BETRIEBSANLEITUNG

• 15P0058D2 •

SFTM
SFTM-B

08/03/99
VERS. SOFTWARE S4.00 ÷ S4.06
R.03

Deutsch

- Das vorliegende Handbuch ist integrierender und wesentlicher Bestandteil des Erzeugnisses. Die darin enthaltenen Hinweise aufmerksam durchlesen, da diese wichtige Angaben für die Sicherheit und die Wartung liefern.
- Die Maschine darf nur für den Zweck eingesetzt werden, für den sie ausdrücklich entworfen wurde. Jeder andere Gebrauch ist unsachgemäß und folglich gefährlich. Der Hersteller haftet nicht für eventuelle Schäden, die auf unsachgemäßen, falschen und unangemessenen Gebrauch zurückzuführen sind.
- Elettronica Santerno haftet für die Maschine in ihrer Originalkonfiguration.
- Jeglicher Eingriff, der die Konstruktion oder den Betriebszyklus der Maschine verändert, muß vom technischen Büro von Elettronica Santerno durchgeführt oder genehmigt werden.
- Elettronica Santerno haftet nicht für die durch den Gebrauch von Nicht-Originalersatzteilen entstehenden Folgen.

- Elettronica Santerno behält sich das Recht auf eventuelle technische Änderungen im vorliegenden Handbuch sowie an der Maschine ohne Vorankündigung vor. Falls Druckfehler oder Fehler anderer Art festgestellt werden, werden die entsprechenden Korrekturen in den neuen Versionen des Handbuches vorgenommen.
- Elettronica Santerno haftet ausschließlich für die in italienischer Sprache angeführten Informationen in der Originalversion.
- Eigentum vorbehalten - Vervielfältigung verboten. Elettronica Santerno wahrt laut Gesetz das Recht auf die Zeichnungen und die Kataloge.

Elettronica Santerno S.p.A.
Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (Bo) Italia
Tel. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 666632
Kundendienst Tel. +39 0542 668610 - Fax +39 0542 666778
Vertrieb Tel. +39 051 6024311 - Fax +39 051 6024322

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

ERKLÄRUNG DER SYMBOLE:

GEFAHR!! Weist auf Eingriffe hin, die zu tödlichen Unfällen infolge von Stromschlägen führen können, **falls sie nicht richtig durchgeführt** werden.

GEFAHR!! Weist auf Eingriffe hin, die zu tödlichen Unfällen führen können, **falls sie nicht richtig durchgeführt** werden.

ACHTUNG!! Weist auf Eingriffe hin, die zu schweren Beschädigungen am Gerät führen können, **falls sie nicht durchgeführt** werden.

HINWEIS: Weist auf wichtige Informationen zum Gebrauch des Geräts hin.

NACHSTEHEND WERDEN EINIGE RATSCHLÄGE ZUR SICHERHEIT ANGEGEBEN, DIE BEIM GEBRAUCH UND BEI DER INSTALLATION DES GERÄTS BEFOLGT WERDEN MÜSSEN:

HINWEIS: Vor Inbetriebnahme des Geräts die ganze Bedienungsanleitung lesen.

ACHTUNG - Der statische Stromrichter darf nach der Norm EN60204-1 von 1992, Kapitel 5, weder zur Unterbrechung noch zur Trennung von Stromkreisen verwendet werden.

ACHTUNG - Wird die Funktion AUTORESET eingesetzt, ist zu beachten, dass bei Motorstopp wegen Blockierens des Stromrichters der Motor wieder starten kann, sowie die Ursache für die Blockierung beseitigt ist.

GEFAHR!! MECHANISCHE BEWEGUNG
Der SOFT STARTER bewirkt eine mechanische Bewegung. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass dies zu keiner Gefahrensituation führt.

GEFAHR!! EXPLOSION UND FEUER
Explosions- und Feuergefahr besteht dann, wenn das Gerät in Räumen installiert wird, in denen entflammbare Dämpfe vorliegen. Das Gerät nicht in explosions- oder feuergefährdeter Umgebung montieren, auch wenn in dieser der Motor installiert sein sollte.

GEFAHR!!
Zur Sicherheit des Bedieners muss der SOFT STARTER immer fachgerecht geerdet werden.

GEFAHR!! MÖGLICHKEIT VON STROMSCHLÄGEN
Keine elektrischen Teile des SOFT STARTERS berühren, solange dieser unter Strom steht.

GEFAHR!!
Keine Eingriffe am Motor durchführen, wenn der SOFT STARTER unter Strom steht.

GEFAHR!!
Keine elektrischen Anschlüsse durchführen, wenn der SOFT STARTER unter Strom steht, auch wenn er auf Standby geschaltet ist. Gefahr von Stromschlägen an den Ausgangsklemmen U, V, W.

ACHTUNG:
Keine Versorgungsspannungen anschließen, die über der Nennspannung liegen.
Falls eine höhere Versorgungsspannung als die Nennspannung angeschlossen wird, können die internen Stromkreise beschädigt werden.

ACHTUNG:
Den SOFT STARTER nicht ohne ERDUNG verwenden.

ACHTUNG:
Im Falle eines Alarms das entsprechende Kapitel über die Störungsdiagnose konsultieren und nach Beseitigung der Störung das Gerät wieder in Betrieb nehmen.

ACHTUNG:
Keine Isoliertests zwischen den Leistungsklemmen oder zwischen den Steuerklemmen durchführen.

ACHTUNG: Kontrollieren, daß die Schrauben der Steuer- und Leistungsklemmen richtig festgezogen wurden.

ACHTUNG: An den Motor keine Kondensatoren zur Blindleistungskompensation anschließen.

ACHTUNG: **Keine Einphasen-Motoren anschließen.**

ACHTUNG: Stets einen Überhitzungsschutz für den Motor verwenden (entweder die interne Funktion des SOFT STARTERS I^2t oder eine Wärmesonde an den Motorwicklungen oder ein Wärmerelais an der Stromversorgung des Motors).

ACHTUNG: Bei der Installation die Umgebungsbedingungen berücksichtigen.

ACHTUNG: Die Fläche, auf der der SOFT STARTER installiert wird, muss Temperaturen bis 90°C standhalten.

ACHTUNG: ELETTRONICA SANTERNO übernimmt keinerlei Haftung, wenn die angeführen Richtlinien nicht eingehalten werden.

INHALTSVERZEICHNIS

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE 0-2
INHALTSVERZEICHNIS 0-4
1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 1-1
1.1 KONTROLLE BEI EMPFANG 1-2
1.2 INSTALLATION 1-3
1.2.1 Umgebungsbedingungen 1-3
1.2.2 Montage 1-3
1.3 ABMESSUNGEN SFTM 32 ÷ 105 1-4
1.4 DURCHGANGSMONTAGE SFTM 32 ÷ 105 1-5
1.5 ABMESSUNGEN SFTM 145 ÷ 470 1-6
1.6 DURCHGANGSMONTAGE SFTM 145 ÷ 470 1-7
1.7 ABMESSUNGEN 520 ÷ 630 1-8
1.8 DURCHGANGSMONTAGE SFTM 520 ÷ 630 1-9
1.9 ABMESSUNGEN SFTM 660 ÷ 1150 1-10
1.10 ABMESSUNGEN SFTM 2000 1-11
1.11 ANSCHLÜSSE SFTM 32 ÷ 630 (MODELLE IN KOMPAKTAUSFÜHRUNG) 1-12
1.11.1 Position der Tyristoren SFTM 32÷ 630 (Modelle in Kompaktausführung) 1-13
1.12 LEISTUNGS- UND VERSORGUNGSANSCHLÜSSE SFTM 660 ÷ 2000 (Modelle in Modulbauweise) 1-14
1.13 STEUERKLEMMEN 1-17
1.14 LEISTUNGS- UND VERSORGUNGSKLEMMEN 1-18
2 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN 2-1
2.1 TECHNISCHE DATEN FÜR SFTM MIT VERSORGUNG 380÷440 VAC 2-1
2.1.1 Kompakter soft starter 2-1
2.1.2 Modularer soft starter 2-1
2.2 TECHNISCHE DATEN FÜR SFTM MIT VERSORGUNG 441÷500 VAC 2-2
2.2.1 Kompakter soft starter 2-2
2.2.2 Modularer soft starter 2-2
2.3 TECHNISCHE DATEN FÜR SFTM MIT VERSORGUNG 200÷240 VAC 2-3
2.3.1 Kompakter soft starter 2-3
2.3.2 Modularer soft starter 2-3
2.4 ALLGEMEINE DATEN 2-4
3 PROGRAMMIERUNG 3-1
3.1 STEUERTASTATUR 3-1
3.2 ANZEIGE DURCH LEDS AUF DER STEUERKARTE 3-2
3.3 SCHLÜSSELPARAMETER 3-3
3.4 ANZEIGE DER PARAMETER 3-4
4 WICHTIGE HINWEISE ZUR INBETRIEBNAHME 4-1
5 BESCHREIBUNG DER EIN - UND AUSGANGSSIGNALE 5-1
5.1 DIGITALE STEUERSIGNALE 5-1
5.1.1 RUN/STANDBY und START/STOP in MODE 1 5-2
5.1.2 START/STOP und START/STOP in MODE 2 5-2
5.1.3 Reset (Klemme 27) 5-3
5.1.4 DI1, DI2 (Klemmen 16, 17) 5-3
5.1.5 ExterNe Startwahl (Klemmen 16,17) 5-3
5.1.6 Auswahl der Motorengruppe nach Eigenschaften (Klemmen 16, 17) 5-4
5.1.7 Externer Alarm (Klemme 17) 5-4
5.1.8 Zusammenfassung der konfiguration der klemmen 16 und 17 5-5
5.2 ANALOGAUSGÄNGE 5-5
5.2.1 OUTAUX (Klemme 9) 5-5
5.2.2 Out I (Klemme 10) 5-6
5.2.3 Out V (Klemme 11) 5-6
5.3 DIGITALE MULTIFUNKTIONS-RELAISAUSGÄNGE (MDO1, MDO2, MDO3, MDO4) 5-7

6 BESCHREIBUNG DER WICHTIGSTEN FUNKTIONEN 6-1
6.1 STARTPROFILE 6-1
6.1.1 Current step (P02 = 0) 6-1
6.1.2 Current Ramp (P02 = 1) 6-4
6.1.3 Kick start (P02 = 2) 6-6
6.1.4 Spannungsrampe (P02 = 2) 6-9
6.1.5 Start in drehzahlrampe (P02 = 3) 6-11
6.2 STOPPROFILE 6-12
6.2.1 Natürlicher Stopp (coast to stop) 6-12
6.2.2 Verlängerter Stopp (phase ramp) 6-12
6.2.3 Zeitgesteuerter Stopp (speed ramp) 6-13
6.3 ANSCHLUSS MIT NEBENSCHLUSS-SCHÜTZ 6-14
6.4 START MEHRERER MOTOREN 6-15
6.4.1 Längerer Stopp mehrerer Motoren 6-17
6.5 AUTOMATISCHER NEUSTART (AUTORESET) 6-18
6.6 ENERGIEEINSPARUNG 6-20
6.7 I^2T MOTOR 6-21
6.8 TACHODYNAMO 6-22
6.8.1 Verfahren zum Anschluss mit Tachodynamo 6-23
6.9 STEUERUNG DES LEITUNGSSCHÜTZES 6-24
6.10 GLEICHSTROM ZUM BREMSEN UND GEGEN KONDENSWASSER (SFTM-B) 6-25
6.10.1 Gleichstrom zum Bremsen 6-25
6.10.2 Gleichstrom Gegen Kondenswasser (Klemme 16) 6-26
7 BETRIEBSPARAMETER 7-1
7.1 VERZEICHNIS DER PARAMETER 7-1
7.2 MESSPARAMETER 7-1
7.2.1 M00: Status des SOFT STARTERS 7-1
7.2.2 M01: Ausgangsstrom 7-1
7.2.3 M02: Ausgangsspannung 7-2
7.2.4 M04: Motordrehzahl 7-2
7.2.5 M05: Einschaltwinkel der Thyristoren 7-2
7.2.6 M06: Netzfrequenz 7-2
7.2.7 M07: Netzspannung 7-2
7.2.8 M08: Hilfsausgang unter Spannung 7-3
7.2.9 M09: Temperatur Wärmeableiter 7-3
7.2.10 M10: Status der Digitaleingänge 7-3
7.2.11 M11: Status der Digitalausgänge 7-3
7.2.12 M12:Betriebszeit des SOFT STARTERS 7-4
7.2.13 M14:Dauer des letzten durchgeführten Starts 7-4
7.2.14 M19: Art des Starts 7-4
7.2.15 M21:Letzter Alarm 7-4
7.2.16 M22: Vorletzter Alarm 7-4
7.2.17 M23:Drittletzter Alarm 7-4
7.3 PROGRAMMIERPARAMETER 7-5
7.3.1 P00: Programmiercode 7-5
7.3.2 P01: Programmierebenen 7-5
7.3.3 P02:Startprofile 7-6
7.3.4 P03:Motorstrom 7-6
7.3.5 P04:Anlaufstrom 7-6
7.3.6 P05:Strom bei beendetem Start 7-7
7.3.7 P06:Strombegrenzung bei beendetem Start 7-7
7.3.8 P07: Anfängliche Startspannung 7-7
7.3.9 P08: Spannung nach Anlaßstoß 7-8
7.3.10 P09:Startdauer 7-8

7.3.11 P10:Dauer der Spannung des Anlaßstoßes 7-8
7.3.12 P11: Startrampendauer 7-8
7.3.13 P12: Stopprampendauer 7-9
7.3.14 P13: Grenzzeit für Motorstart 7-9
7.3.15 P14: Stoppmodus 7-9
7.3.16 P15: Bremsen ansetzen vor Start 7-10
7.3.17 P16: Bremsen ansetzen während des Stopps 7-10
7.3.18 P17: Bremsdauer vor dem Start 7-10
7.3.19 P18: Bremsdauer während des Stopps 7-10
7.3.20 P19: Blockierhöhe der Stopprampe 7-11
7.3.21 P20: Bremsstärke mit Gleichstrom 7-11
7.3.22 P21: Anlegen von Gleichstrom gegen Kondenswasser 7-11
7.3.23 P22: Stärke des Gleichstroms gegen Kondenswasser 7-12
7.3.24 P23: Auswahl I^2t Motor 7-12
7.3.25 P24: Wärmestrom Motor 7-12
7.3.26 P25:Thermische Zeitkonstante für den Motor 7-12
7.3.27 P26:Motordrehzahl 7-13
7.3.28 P27:Automatischer Neustart (Autoreset) 7-13
7.3.29 P28: Zahl der Startvorgänge des Motors 7-13
7.3.30 P29: Rücksetzung des Zählers der Neustartvorgänge 7-14
7.3.31 P30: Sicherung bei Motorstart 7-14
7.3.32 P31: Konfiguration des Steuermodus Lauf / Stop 7-14
7.3.33 P32:Konfiguration Klemme 16 7-14
7.3.34 P33: Konfiguration Klemme 17 7-15
7.3.35 P36:Konfiguration Analogausgang 7-15
7.3.36 P37: Skalenfaktor des Stroms am Analogausgang 7-16
7.3.37 P38:Skalenfaktor der Spannung am Analogausgang 7-16
7.3.38 P42: Programmierbarer Digitalausgang MDO1 7-16
7.3.39 P43: Stromschwelle zum Eingreifen des Ausgangs MDO1 7-16
7.3.40 P44:Spannungsschwelle zum Eingreifen des Ausgangs MDO1 7-17
7.3.41 P45: Dauer der Verzögerung der Aktivierung von MDO1 7-17
7.3.42 P46:Dauer der Verzögerung der Deaktivierung von MDO1 7-17
7.3.43 P47:Hysterese zum Eingreifen von MDO1 7-17
7.3.44 P48: Logik zur Aktivierung des Ausgangs 7-18
7.3.45 P85:Einschalten der Energieeinsparung 7-20
7.3.46 P86: Einschaltstrom für Energieeinsparung 7-20
7.3.47 P87: Abschaltstrom für Energieeinsparung 7-20
7.3.48 P88: Ausgangsspannung bei Energieeinsparung 7-21
7.3.49 P98: Proportionale Verstärkung des Spannungsrings 7-21
7.3.50 P99: Integralzeit des Spannungsrings 7-21
7.3.51 P100:Freigabe Alarm wegen defektem Tachodynamo 7-21
7.3.52 P101:Freigabe Alarm wegen unterbrochener Last 7-22
7.3.53 P102:Freigabe Frequenzalarm 7-22
7.3.54 P103:Freigabe Alarm Netz außer Toleranzbereich 7-22
7.3.55 P104: Freigabe Alarm wegen fehlender Leistung 7-22
7.3.56 P105: Verzögerter Alarm A03 7-22
7.3.57 P106: Verzögerung des Alarms A04/A05 7-23
7.3.58 P107: Variation Netzfrequenz 7-23
8 DIAGNOSTIK 8-1
8.1 ALARMPARAMETER 8-1
8.1.1 A01: Falsche Zyklusrichtung 8-1
8.1.2 A02: Netzfrequenz außerhalb der Toleranz 8-1
8.1.3 A03: Instabile Netzfrequenz 8-1
8.1.4 A04: Netzspannung außerhalb Toleranz 8-1

8.1.5 A05: Fehlende Leistung 8-2
8.1.6 A11: Störung des Tachodynamos 8-2
8.1.7 A12: Strom um 200% über der höchsten Überlast des SOFT STARTERS 8-2
8.1.8 A14: Motor überhitzt 8-2
8.1.9 A15: Startversuch ohne Erfolg 8-2
8.1.10 A16: Last unterbrochen 8-2
8.1.11 A17: Alarm wegen Einwirkung von außen 8-3
8.1.12 A30: Fehlende 24Vcc im Bereich Thyristorensteuerung 8-3
8.1.13 A31: Temperatur zu hoch am Wärmeableiter 8-3
8.1.14 A32: Anomalie in der Synchronisation 8-3
8.1.15 A33: EEPROM-Speicher leer oder nicht vorhanden 8-3
8.1.16 A35: Falsche Parameter im EEPROM 8-3
8.1.17 A36: Falsche BACKUP-Parameter 8-4
8.1.18 A37: Fehler in der Steuereinheit 8-4
8.2 WARNPARAMETER 8-4
8.2.1 W00: Temperatur zu hoch für Start 8-4
8.2.2 W01: Sicherung in der Startphase 8-4
9 ZUBEHÖR 9-1
9.1 SUPERFLINKE SICHERUNGEN 9-1
10 ANLAGEN 10-1
10.1 ANLAGE A: BENUTZERNOTIZEN ZU DEN PARAMETERN DES DEFAULT-MOTORS 10-1
10.2 ANLAGE B: TABELLE DER PARAMETER VON MOTOR A 10-4
10.3 ANLAGE C: TABELLE DER PARAMETER VON MOTOR B 10-5

1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der direkte Start von stern- oder dreieckgeschalteten Drehstrom-Asynchronmotoren beansprucht sowohl die mechanischen wie die elektrischen Teile und ist problematisch bei rotierenden Maschinen allgemein. Um dem entgegenzutreten, entwickelte ELETTRONICA SANTERNO die neue Serie von Startern unter Einsatz der modernsten elektronischen Technik.
Mit den von einer Karte mit 16-Bit-Mikroprozessor gesteuerten Thyristorbrücken, der hohen Rechenleistung, der Vielzahl der programmierbaren Funktionen sind die digitalen Starter SFTM ideal zum Starten von Drehstrom-Asynchronmotoren von 15 kW bis 1050 kW unter den verschiedensten, auch erschwerten Einsatzbedingungen.
Bei Verwendung der digitalen Starter SFTM gibt es keine überhöhten mechanischen Anforderungen, keine Wartung der Anlagen, keine komplizierten Verbindungsorgane, und der Anlassstrom und die Größe der elektromechanischen Komponenten und der elektrischen Leistungsanschlüsse wird verringert. Gleichzeitig entfallen kostspielige Betriebsstörungen und -unterbrechungen. Die Lebensdauer der Anlagen erhöht sich, und mit einer speziellen Funktion ist eine erhebliche Energieeinsparung möglich.
Alle zum Betrieb nötigen Größen sind bequem über eine Tastatur programmierbar und werden auf dem alphanumerischen LCD-Display geführt.
Der statische Starter SFTM bietet als Standard:

- Benutzerschnittstelle: über 4 Tasten und LCD-Display 2x16 zur Anzeige und Eingabe der Parameter
- 4 Startmodi: Stromstufen, Stromrampe, Kickstart und Spannungsrampe
- 12 Starts/Stunde
- Start- und Stoppzeit einstellbar von 0 bis 180 Sek.
- Kontrollierter Stopp bis Tempo null über tachodynamische Rückkopplung
- Strom und Dauer der Überspeisung einstellbar: bei Start bis 30 Sek.
- Start von mehreren kaskadengeschalteten Motoren mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften
- Überhitzungsschutz des Motors
- Energiesparende Funktion
- Anzeige der Betriebszeit
- Automatischer Neustart des Motors bei Blockieren
- Speicherung der letzten Alarme
- Anzeige der wichtigsten elektrischen Größen wie elektrische Spannung des Motors, Leiterspannung, Strom, Drehzahl usw.
- Wiederherstellung der eingegebenen DEFAULT- und BACKUP-Parameter

Die statischen Starter SFTM wurden unter Einhaltung der “Niederspannungsrichtlinien” und der “EMV-Richtlinien” geplant, entwickelt und gebaut. Sie entsprechen insbesondere den folgenden Normen:

EN60146-1-1	Halbleiter-Stromrichter. Allgemeine Vorschriften und leitungsgeschaltete Stromrichter. Teil 1-1: Spezifizierung der wichtigsten Vorschriften
IEC146-1-2	Semiconductors convertors General requirements. and line commutated convertors Part 1-2: Application guide
IEC664-1	Insulation coordination for equipement within low-voltage systems. Part 1: principles, requirements and tests
EN60204-1	Maschinensicherheit. Elektrische Ausrüstung der Maschinen. Teil 1: Allgemeine Regeln
EN60204-1	Elektrische Ausrüstung industrieller Maschinen
Änderung 1	Teil 2: Bezeichnung der Komponenten und Beispiele für Zeichnungen, Schemata, Tabellen und Anweisungen
EN60529	Schutzgrade der Gehäuse (Code IP)
prEN50178	Electronic equipement for use in power installations
EN61800-3	Elektrische Antriebe mit variabler Geschwindigkeit Teil 3: Produktnorm zur elektromagnetischen Verträglichkeit und zu speziellen Prüfmethoden
EN55011	Grenzen und Methoden bei der Messung von Funkstörungen durch industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte (ISM)
EN61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . Teil 4: Prüf- und Messtechniken. Abteilung 2: Immunitätsprüfungen gegenüber elektrostatischer Entladung. Grundlegende Veröffentlichung zur EMV
EN61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . Teil 4: Prüf- und Messtechniken. Abteilung 4: Immunitätsprüfung mit Transitoren / elektrische Hochgeschwindigkeitszüge Grundlegende Veröffentlichung zur EMV
EN61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . Teil 4: Prüf- und Messtechniken. Abteilung 5: Immunitätsprüfung mit Impulsen
IEC1000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

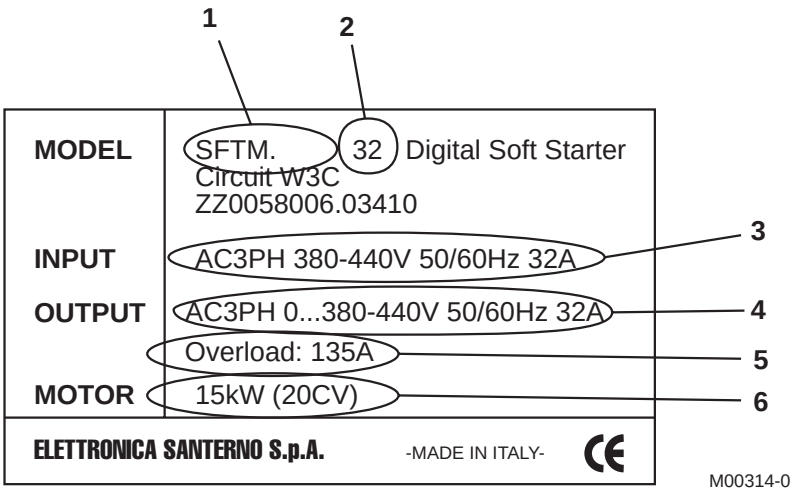
Da die Starter SFTM voll und ganz von den Technikern von Elettronica Santerno geplant und entwickelt wurden, wende man sich für eventuelle kundenspezifische Ausführungen an Elettronica Santerno.

N.B.: Wenn ein Asynchronmotor mit einem SOFT STARTER gespeist wird, dann ist das Anlaufdrehmoment spürbar geringer als bei Netzspeisung.
Wenn der Soft Starter einen Maximalstrom $I_{0S} = \frac{I_0}{n}$ abgeben kann, wo I_0 der Strom ist, den der Motor beim Anlaufen aufnehmen würde, wenn er direkt am Netz angeschlossen wäre, dann ist zu berücksichtigen, dass das in der SOFT-STARTER-Speisung verfügbare Anlaufdrehmoment C_{0S} im Verhältnis $\frac{1}{n^2}$ geringer ist als das Drehmoment C_0, das bei direkter Netzspeisung erreichbar ist, nämlich $C_{0S} = \frac{1}{n^2} \bullet C_0$.

ACHTUNG:
Vor Installierung des statischen Stromrichters das Bedienungshandbuch aufmerksam lesen.

1.1 KONTROLLE BEI EMPFANG

Beim Empfang des Geräts ist dieses auf eventuelle Beschädigungen hin zu untersuchen. Kontrollieren, ob es der Bestellung entspricht. Siehe dazu das Typenschild vorne am Stromrichter, das nachstehend beschrieben wird. Im Falle von Beschädigungen wende man sich an die betroffene Versicherungsgesellschaft oder an den Lieferanten. Falls die Lieferung nicht der Bestellung entspricht, wende man sich unverzüglich an den Lieferanten.
Falls das Gerät vor der Inbetriebnahme gelagert werden sollte, muß man sich vergewissern, daß die Umgebungsbedingungen im Lager annehmbar sind (Temperatur -20°C - + 60°C; relative Feuchtigkeit unter 95%, Fehlen von Kondenswasser).
Die Garantie beschränkt sich auf Herstellungsdefekte. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während des Transports oder des Auspackens entstehen.
Auf keinen Fall haftet der Hersteller für Beschädigungen bzw. Störungen, die auf einen falschen, unbefugten Gebrauch, auf eine falsche Installation oder auf unangemessene Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Vorliegen korrosiver Stoffe) zurückzuführen sind. Ebenso haftet er nicht für Störungen, falls die Nennwerte überschritten werden. Der Hersteller haftet auch nicht für Folgeschäden oder zufällige Beschädigungen.
Die Garantie des Herstellers hat eine Dauer von 12 Monaten ab Lieferdatum.



1 Modell SFTM: SOFT STARTER

2 Größe SOFT STARTER (Max. Nennstrom des Motors)

3 Netzeigenschaften am Eingang (AC 3PH Dreiphasen-Wechselstromnetz, 380÷440V Versorgungsnennspannung, 50/60Hz: Versorgungsfrequenz, 32A: Eingangsstrom)

4 Eigenschaften am Ausgang (AC 3PH Dreiphasen-Wechselstromnetz, 0...380÷440V Ausgangsspannung (die max. Ausgangsspannung hängt von der Versorgungsspannung ab) 50/60Hz: Frequenz, 32A: Ausgangsnennstrom)

5 Max. Strom beim Starten

6 Motor (max. Leistung des Motors, der angeschlossen werden kann)

1.2 INSTALLATION

1.2.1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

- Umgebungstemperatur von 0 bis 50°C (bei Temperaturen zwischen 40°C und 50°C ab 40° C um 2% pro °C deklassieren)
- Relative Luftfeuchte von 20% bis 90% (ohne Kondenswasser)
- Höhe unter 1000 m über NN (darüber pro 100 m um 1% deklassieren)
- Nicht direktem Sonnenlicht, korrosiven Gasen, leitenden Stäuben aussetzen

ACHTUNG: Umgebungsbedingungen für die Installation einhalten.

1.2.2 MONTAGE

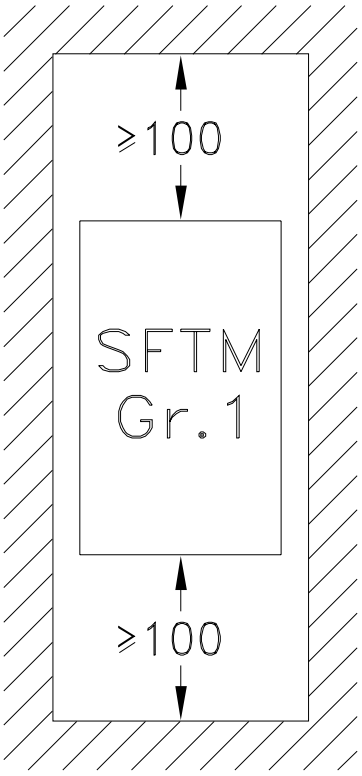
- Den statischen Stromrichter senkrecht installieren
- Mindestens 5 cm seitlich und 10 cm oben und unten (15 cm bei SFTM Gr. 2 und 20 cm bei SFTM Gr.2A) freilassen. Darauf achten, dass die Versorgungskabel die Luftzirkulation durch den Ventilator nicht behindern.

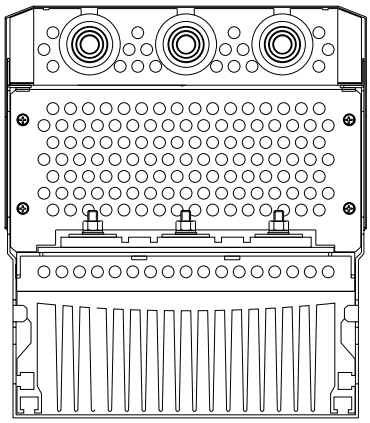
ACHTUNG: Den Stromrichter weder kopfstehend noch waagerecht installieren

ACHTUNG: Über dem SOFT-STARTER wegen der austretenden Warmluft keine wärmeempfindichen Komponenten installieren

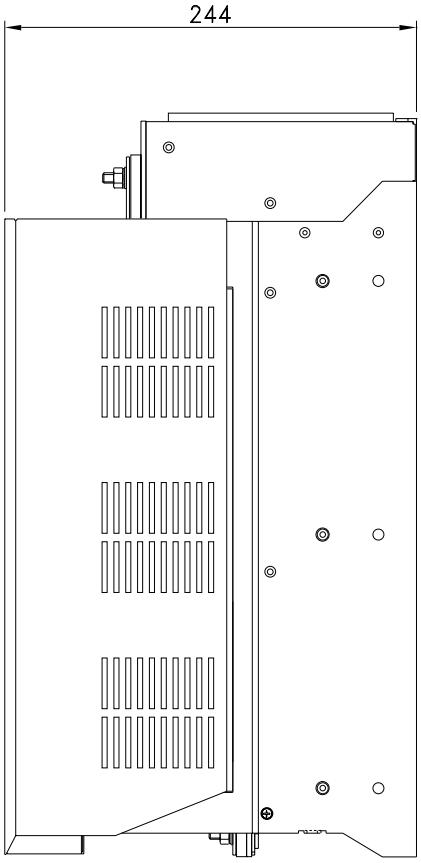
ACHTUNG: Auf der Unterseite kann die Temperatur bis 90° C steigen. Der Stromrichter muss also auf einer hitzeresistenten Unterlage montiert werden.

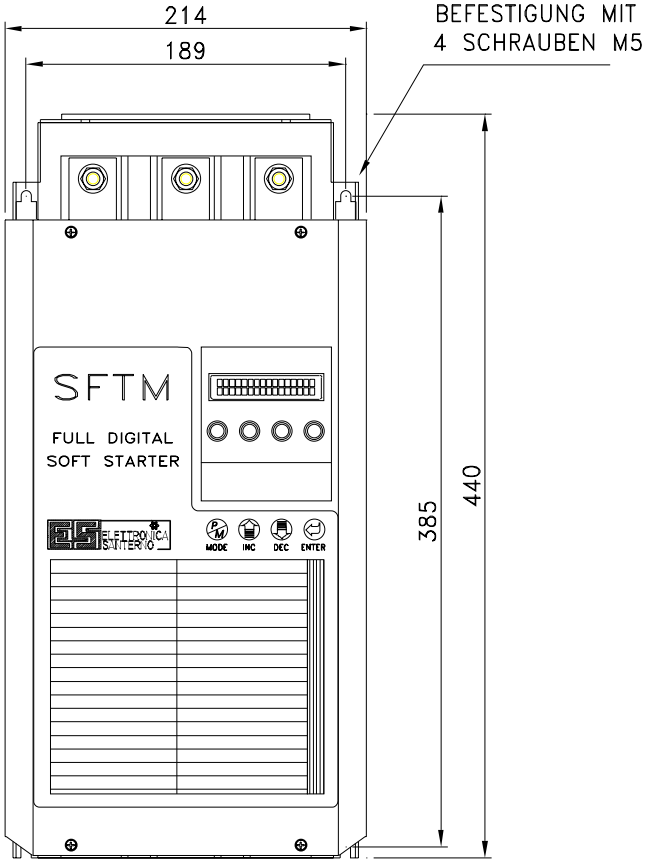
1.3 ABMESSUNGEN SFTM 32 ÷ 105





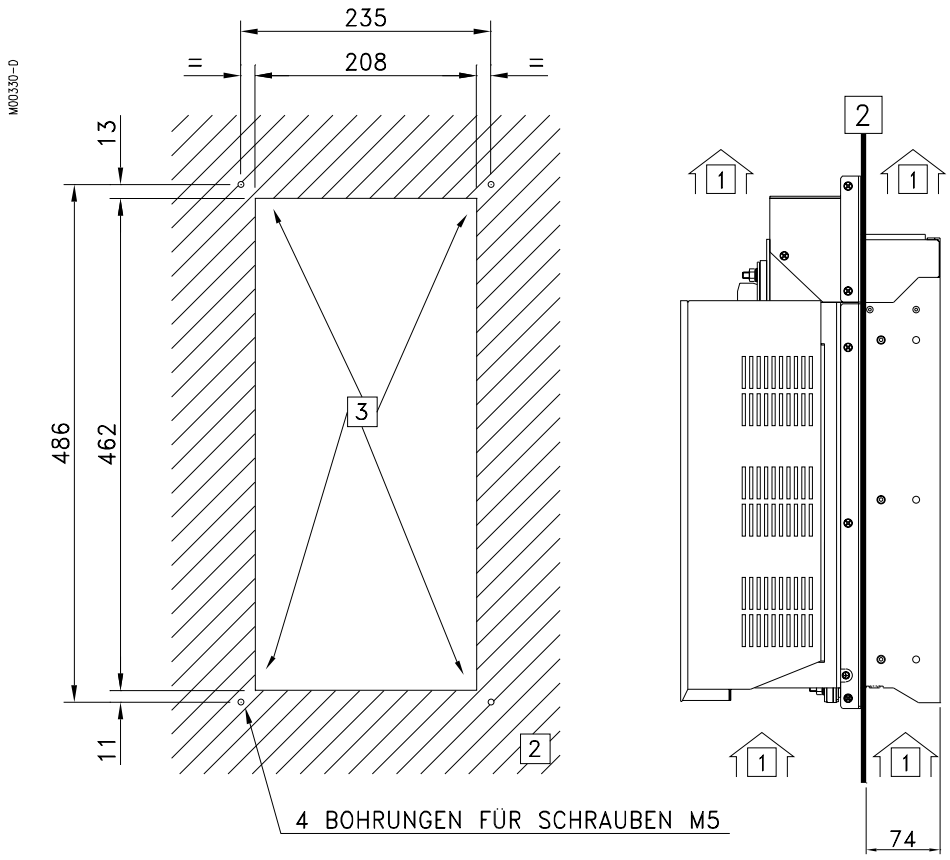
M00329-D



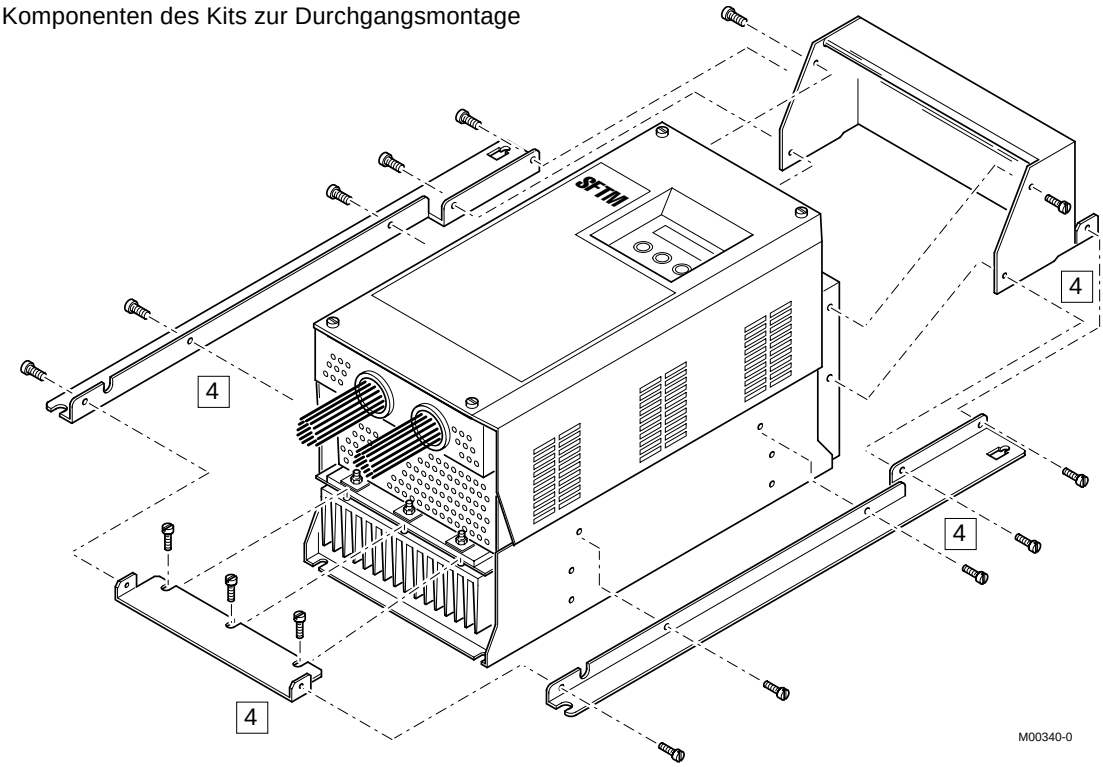


1.4 DURCHGANGSMONTAGE SFTM 32 ÷ 105

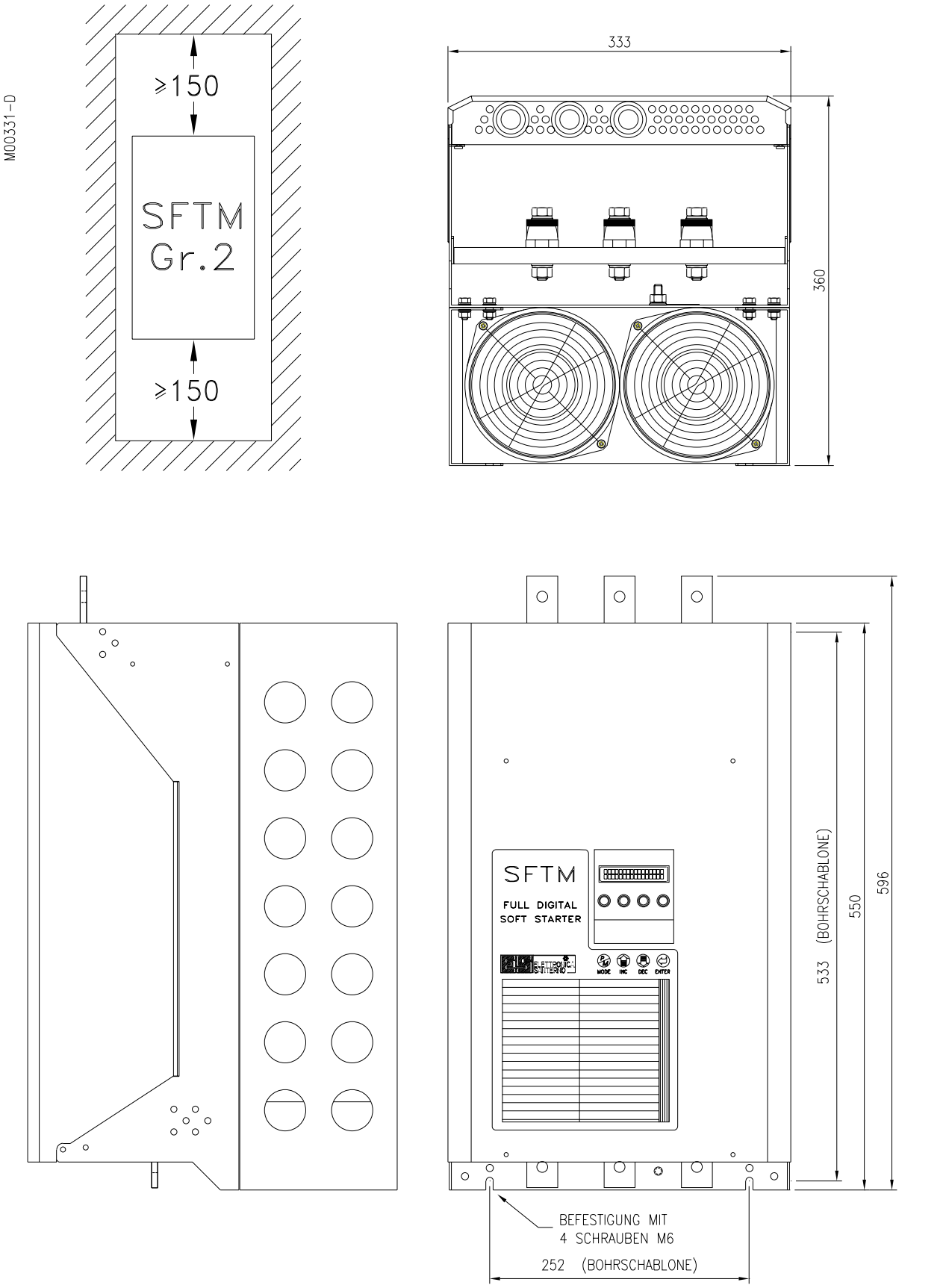
Zur Durchgangsmontage wird ein besonderer Kit benötigt (als Option), wie die Abbildung zeigt.



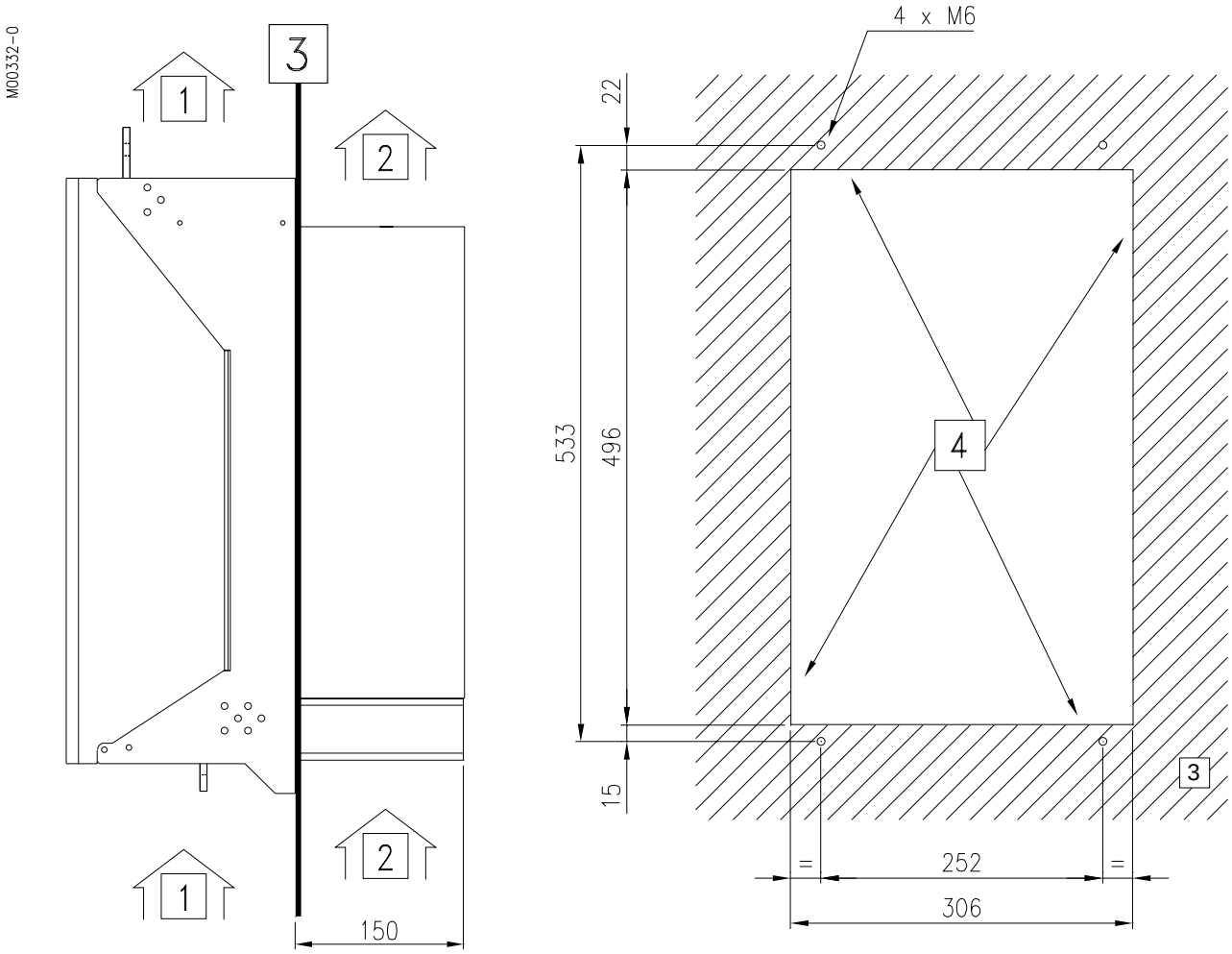
1 - Richtung des Luftdurchflusses zur Kühlung
2 - Befestigungstafel
3 - Öffnung in der Befestigungsplatte
4 - Komponenten des Kits zur Durchgangsmontage



1.5 ABMESSUNGEN SFTM 145 ÷ 470

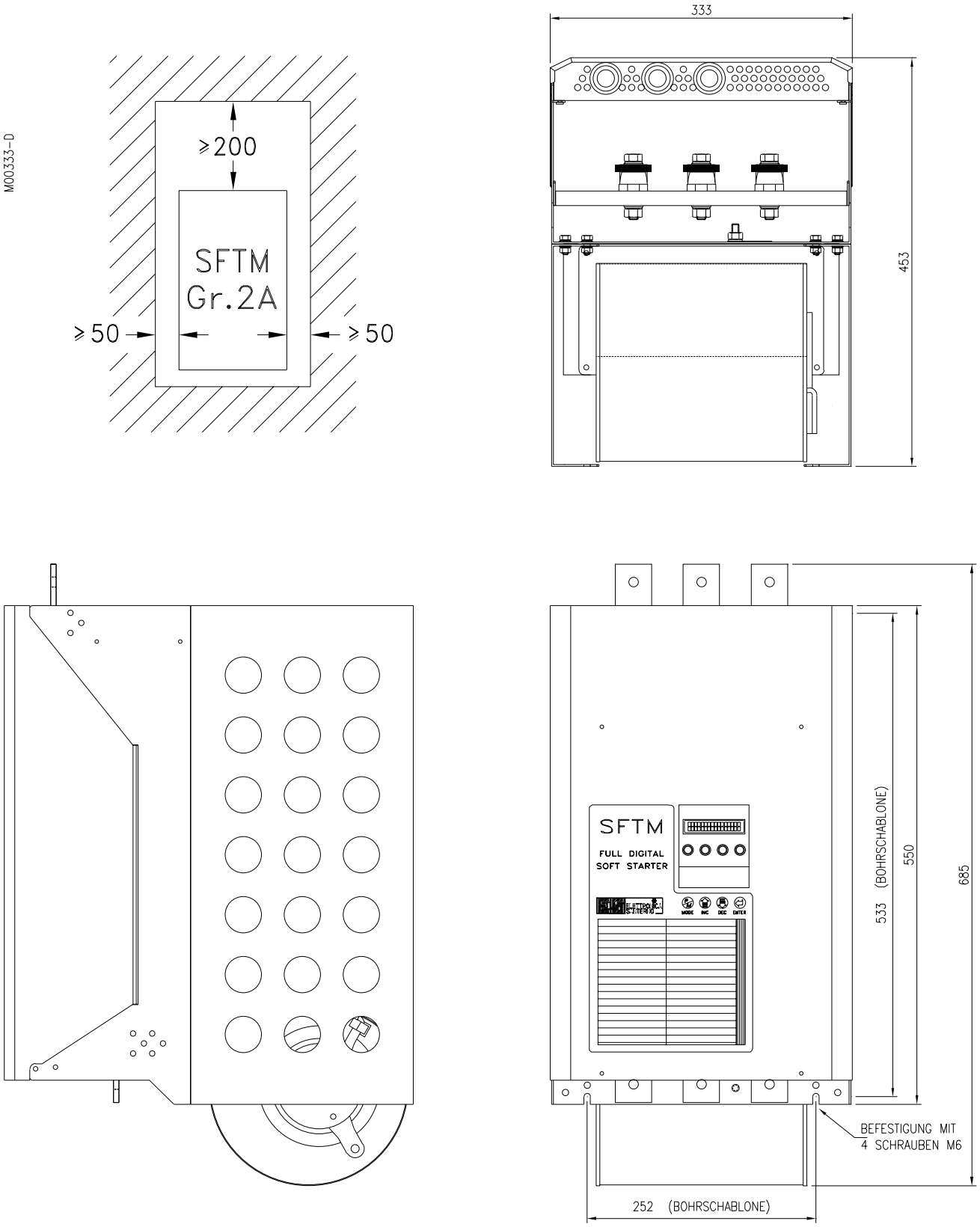


1.6 DURCHGANGSMONTAGE SFTM 145 ÷ 470

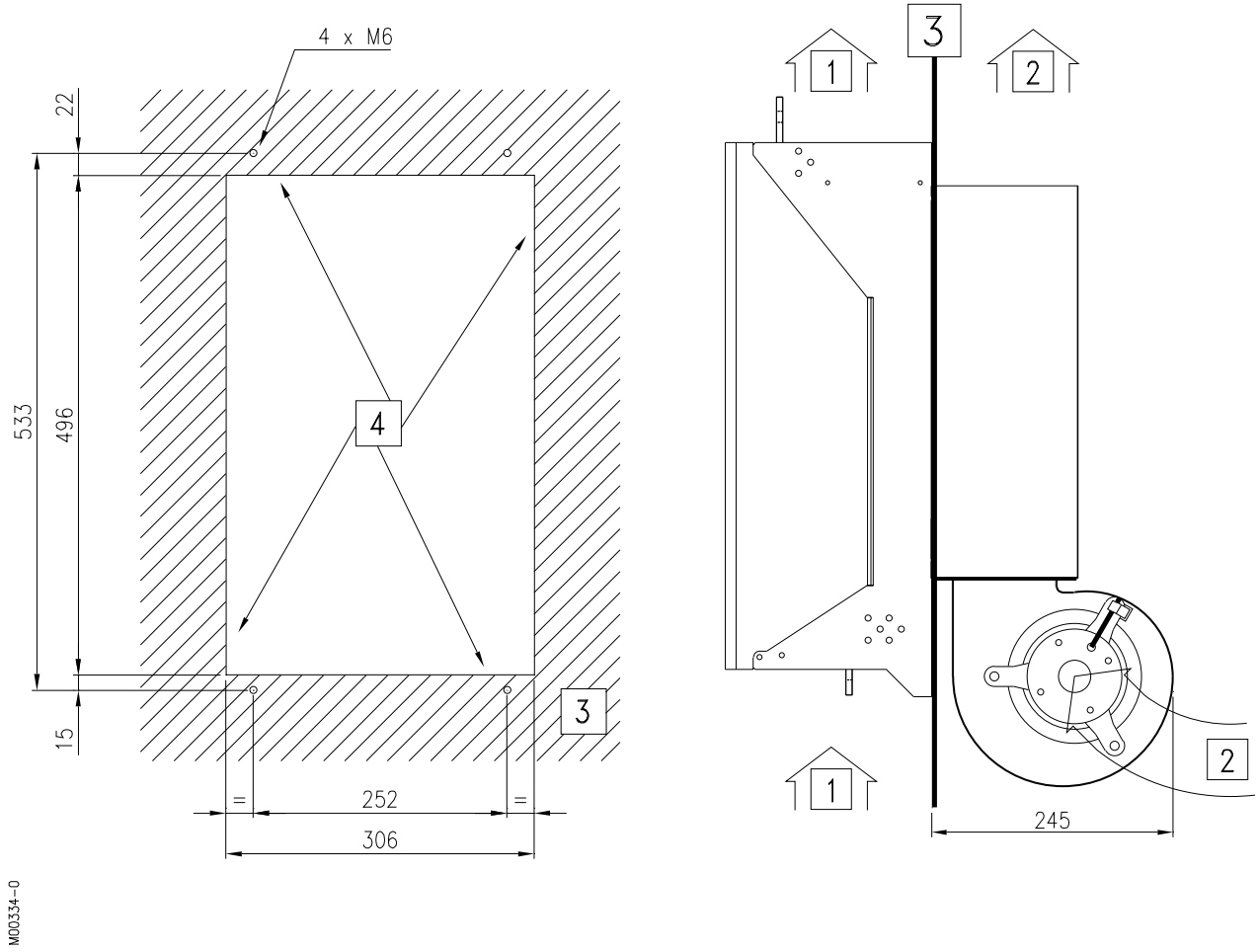


1 - Strömungsrichtung der sekundären Kühlluft
2 - Strömungsrichtung der Hauptkühlluft
3 - Befestigungsplatte
4 - Öffnung in der Befestigungsplatte

1.7 ABMESSUNGEN 520 ÷ 630

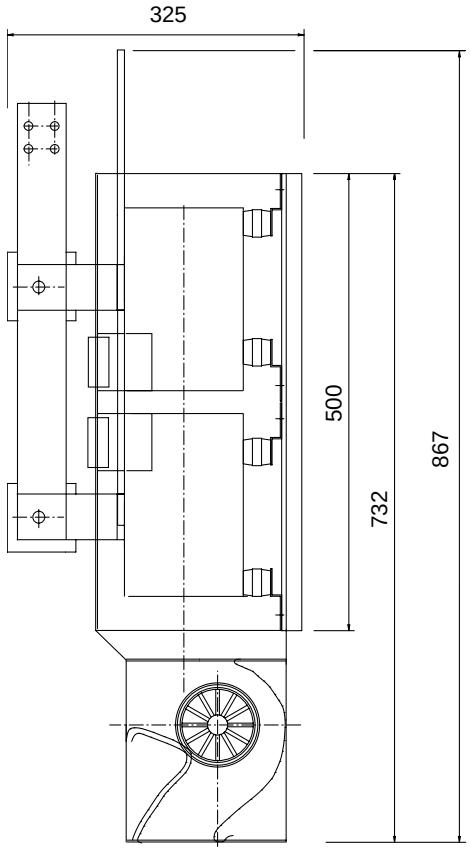


1.8 DURCHGANGSMONTAGE SFTM 520 ÷ 630

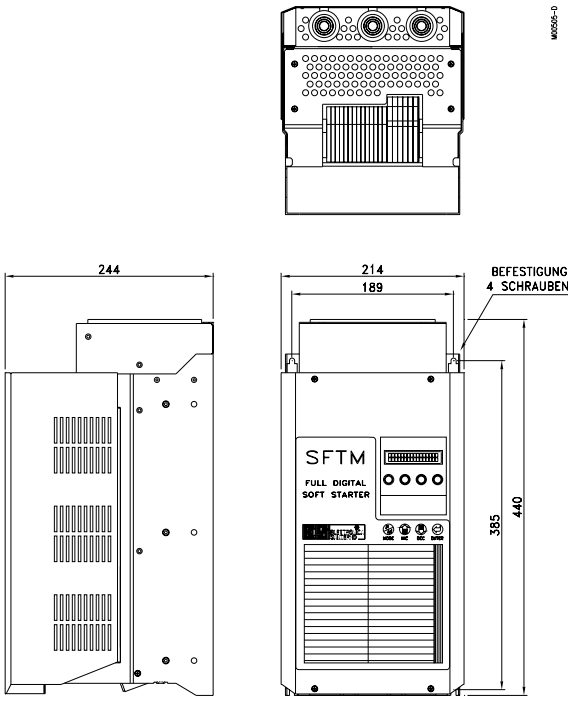


1 - Strömungsrichtung der sekundären Kühlluft
2 - Strömungsrichtung der Hauptkühlluft
3 - Befestigungsplatte
4 - Öffnung in der Befestigungsplatte

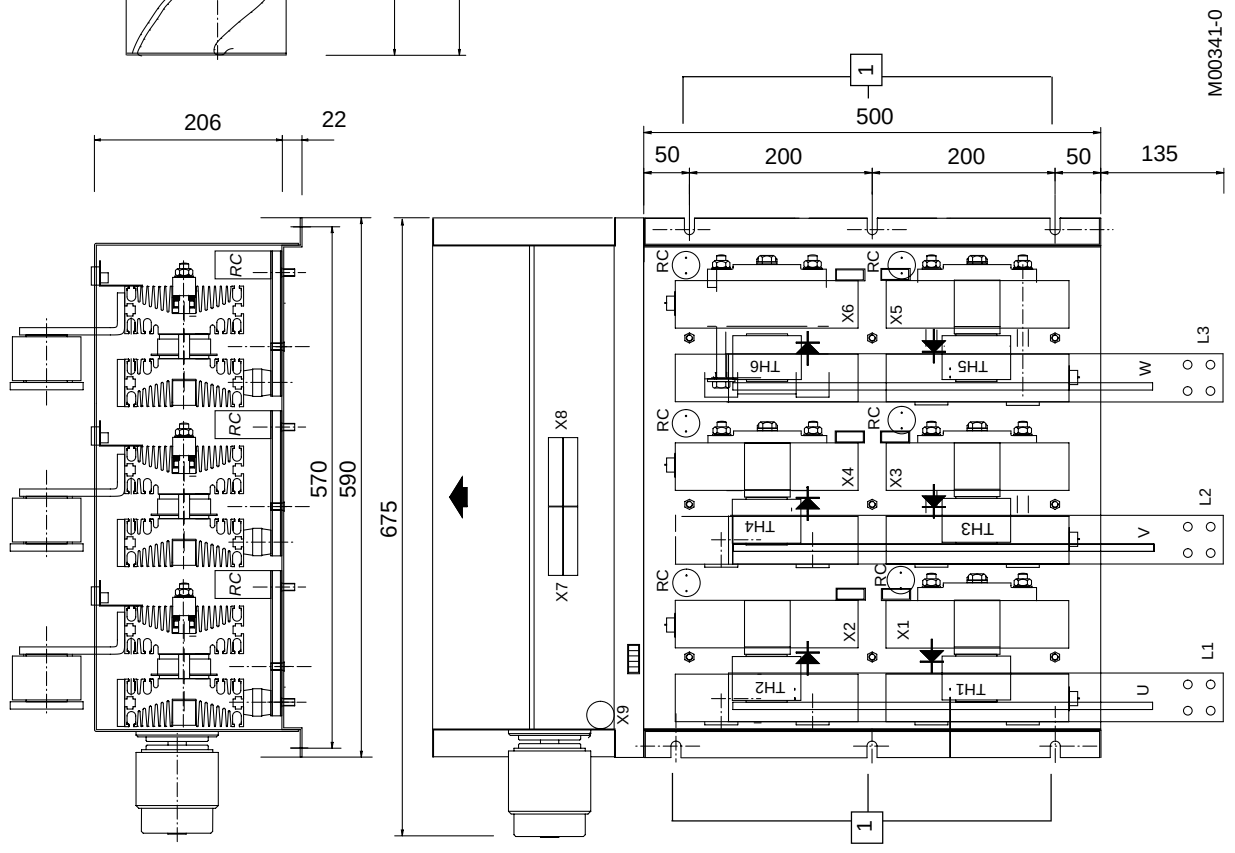
1.9 ABMESSUNGEN SFTM 660 ÷ 1150



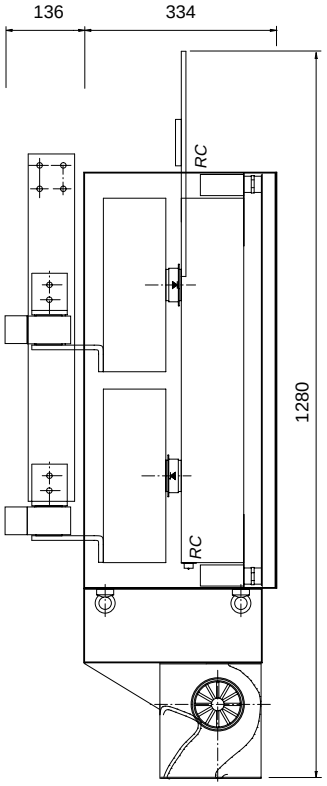
SFTM MODULAR: STEUEREINHEIT



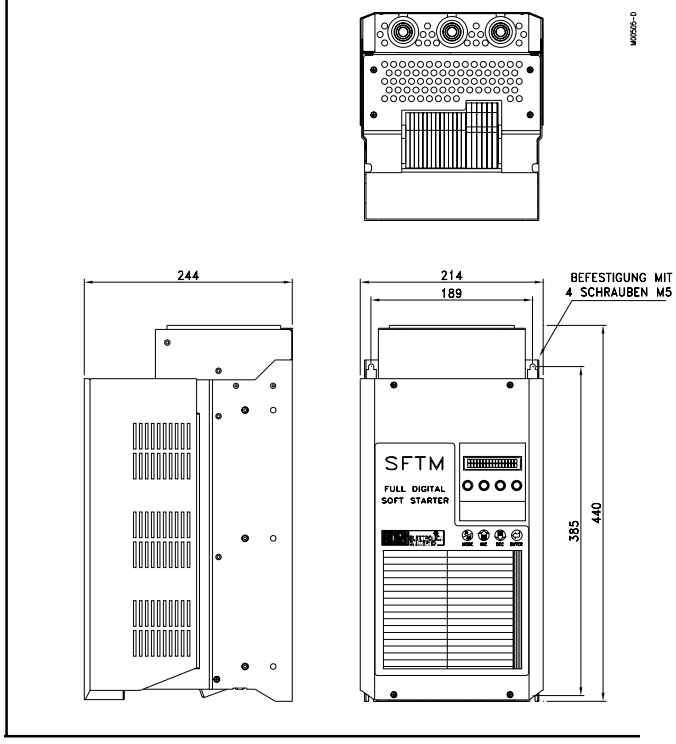
1	Befestigung an eine senkrechte Tafel durch 6 Schrauben M8
x1..x8	Auszieh-Verbinder für der Anschluss an die Kontrolleinheit
x9	Versorgungsklemmenbrett für Kühlungsbelüfter



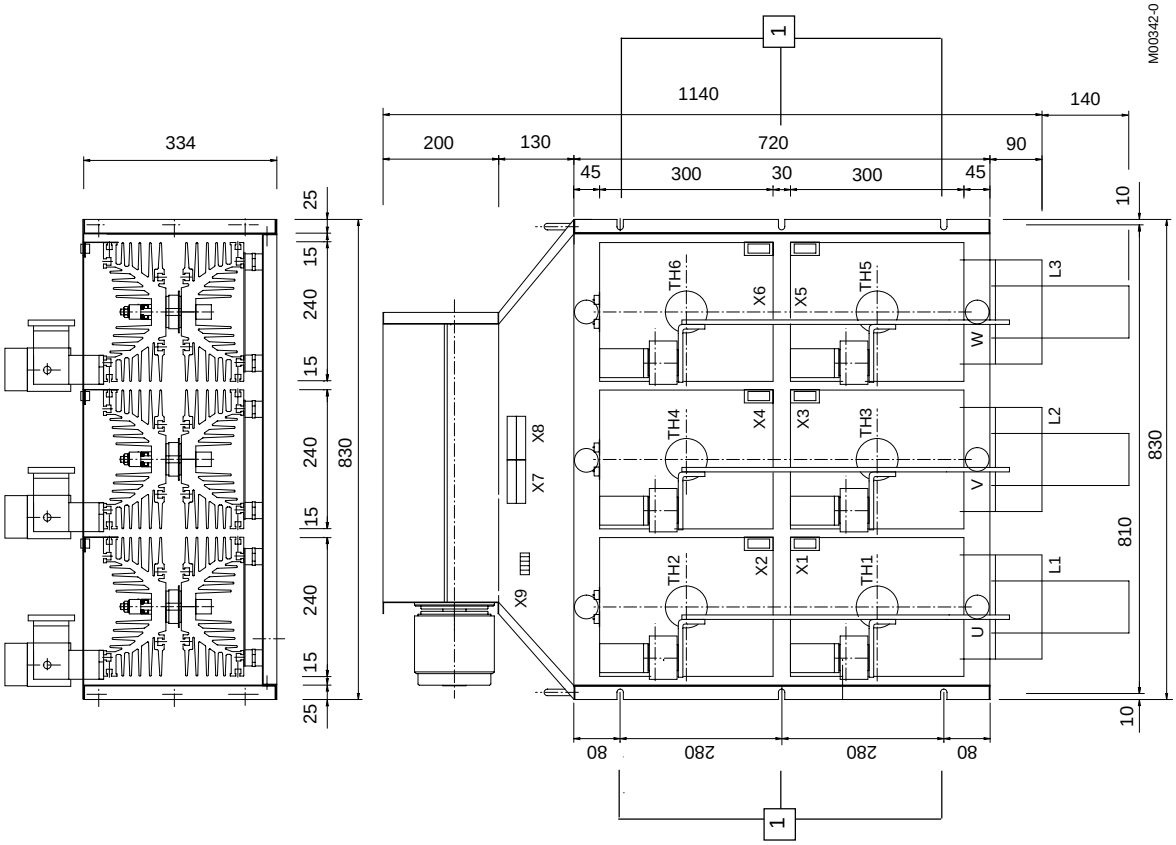
1.10 ABMESSUNGEN SFTM 2000



SFTM MODULAR: STEUEREINHEIT

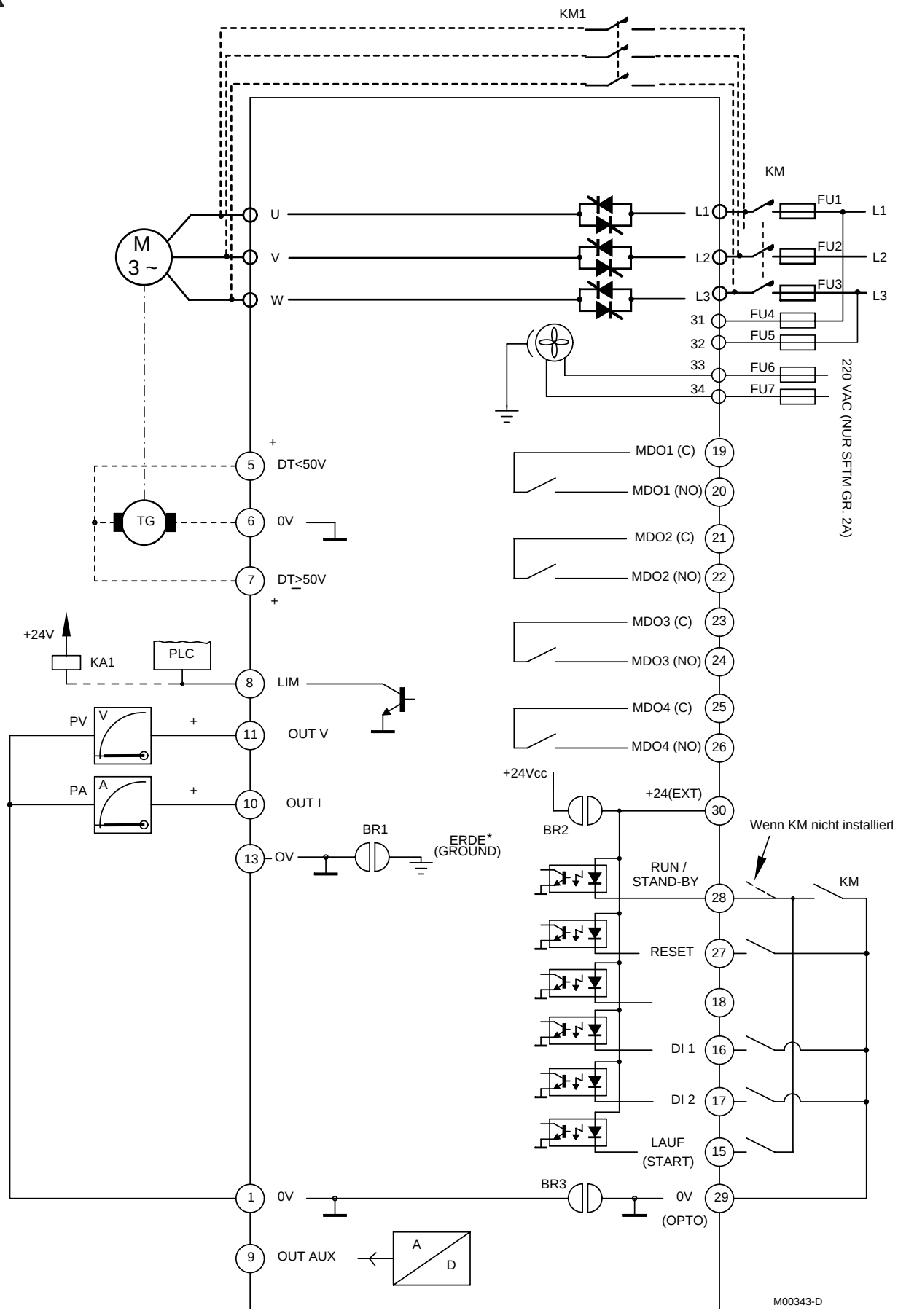


1 Befestigung an eine senkrechte Tafel durch 6 Schrauben M8
x1..x8 Auszieh-Verbinder für der Anschluss an die Kontrolleinheit
x9 Versorgungsklemmenbrett für Kühlungsbelüfter



1.11 ANSCHLÜSSE SFTM 32 ÷ 630 (Modelle in Kompaktausführung)

Klemmen 31 und 32 PHASENGLEICH mit den Schienen L1 und L3 verbinden.



BILDERKLÄRUNG ANSCHLÜSSE SFTM 32÷630 (Modelle in Kompaktausführung)

L1/L2/L3	Drehstrom-Versorgungsnetz 50/60Hz (Standard 380...440 Vac).
FU1/FU2/FU3	Extraflinke Sicherungen wechselstromseitig zum Schutz der AC/AC-Brücke (zu Typ und Wert siehe Abschnitt Zubehör im Kapitel EXTRAFLNKE SICHERUNGEN)
FU4/FU5	Sicherungen 500 mA min. zum Schutz der Anschlüsse an den Klemmen 31/32 vor Drehstromnetz.
FU6/FU7	Sicherung 2.5 A min., nur für SFTM.520...630, zum Schutz der Anschlüsse an den Klemmen 33/34 vor Drehstromnetz.
KM	Versorgungsschütz für AC/AC-Brücke.
KM1	Nebenschluss-Schütz des (eventuellen) Soft-Starters.
M3	Asynchronmotor
PA	Strommesser
PV	Spannungsmesser
TG	Tachogenerator (erforderlich nur bei kontrolliertem Stopp mit Geschwindigkeitsrampe)

GEFAHR!! Vor Änderungen an den Anschlüssen den SOFT-STARTER von der Stromversorgung trennen

ACHTUNG!! - Wenn der SOFT-STARTER mit den Klemmen zur Freigabe des LAUFS an 0 V gespeist wird, startet der Motor.
Dies kann über den Parameter P29 ausgeschlossen werden.

ACHTUNG!! - Masseklemme immer anschließen, um elektrische Schläge zu vermeiden und um Störungen zu vermindern. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Erdung vorschriftsmäßig durchzuführen

ACHTUNG!! - An den Versorgungsleitungen des Leistungsabschnitts des SOFT-STARTERS immer extraflinke Sicherungen einsetzen (zur Größe s. Kapitel 9)

ACHTUNG!! - Versorgungsleitung nur an den VERSORGUNGSKLEMMEN anschließen. Bei Anschluss an andere Klemmen wird der SOFT-STARTER beschädigt

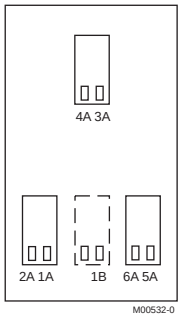
ACHTUNG!! - Immer darauf achten, dass die Versorgungsspannung im Bereich der Angaben des Typenschilds auf der Stirnseite des SOFT-STARTERS liegt

ACHTUNG!! - Nach Durchführung der Anschlüsse kontrollieren, dass:
alle Kabel korekt angeschlossen sind
keine Anschlüsse vergessen wurden
keine Kurzschlüsse zwischen Stromklemmen und Masseklemmen vorhanden sind

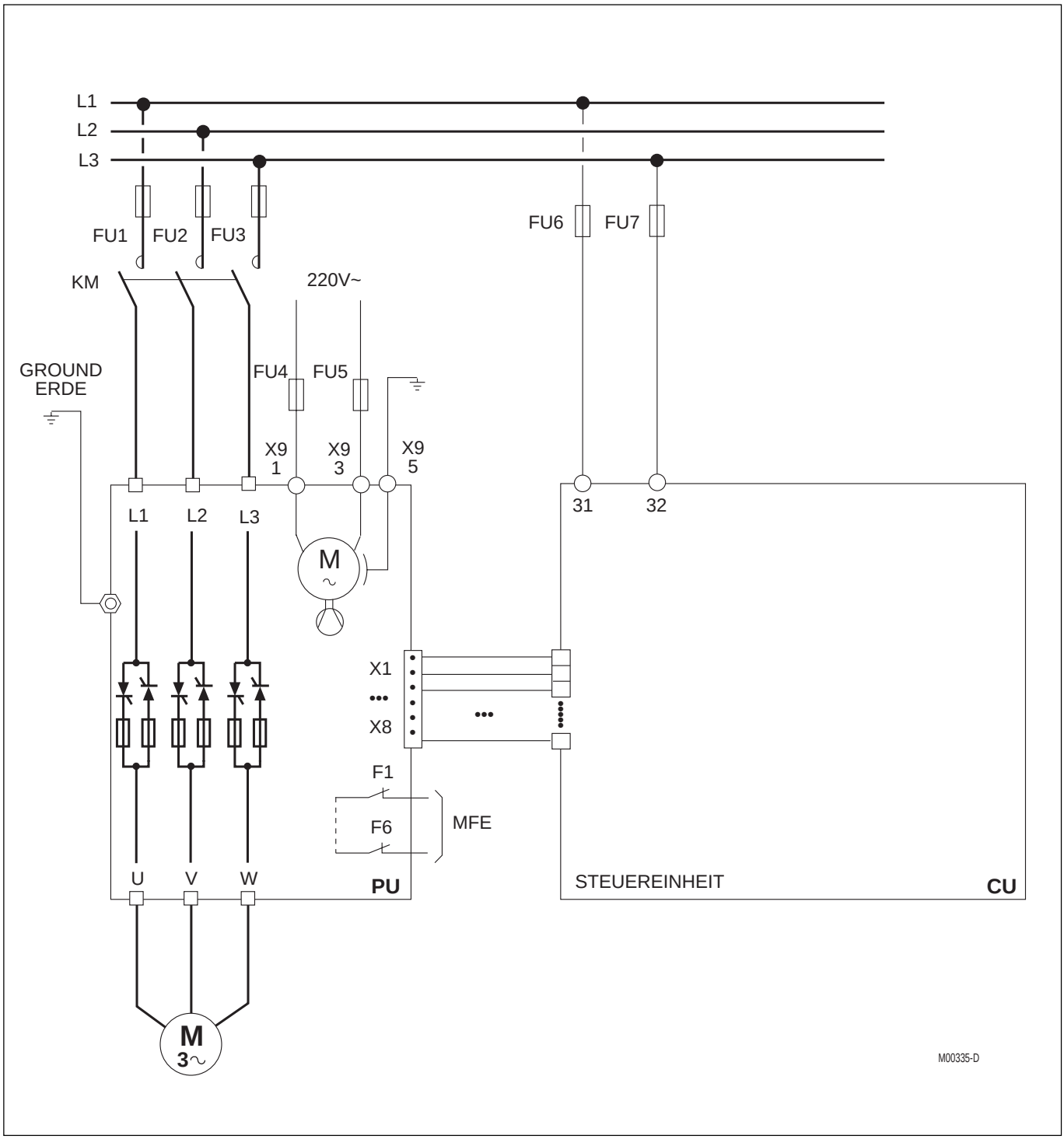
ACHTUNG!! - Keine Einphasenspannung zuführen

1.11.1 Position der Tyristoren SFTM 32 ÷ 630 (Modelle in Kompaktausführung)

Die Lage der Anschlussklemmen für die Module mit doppeltem Tyristor ist nebenstehend dargestellt.

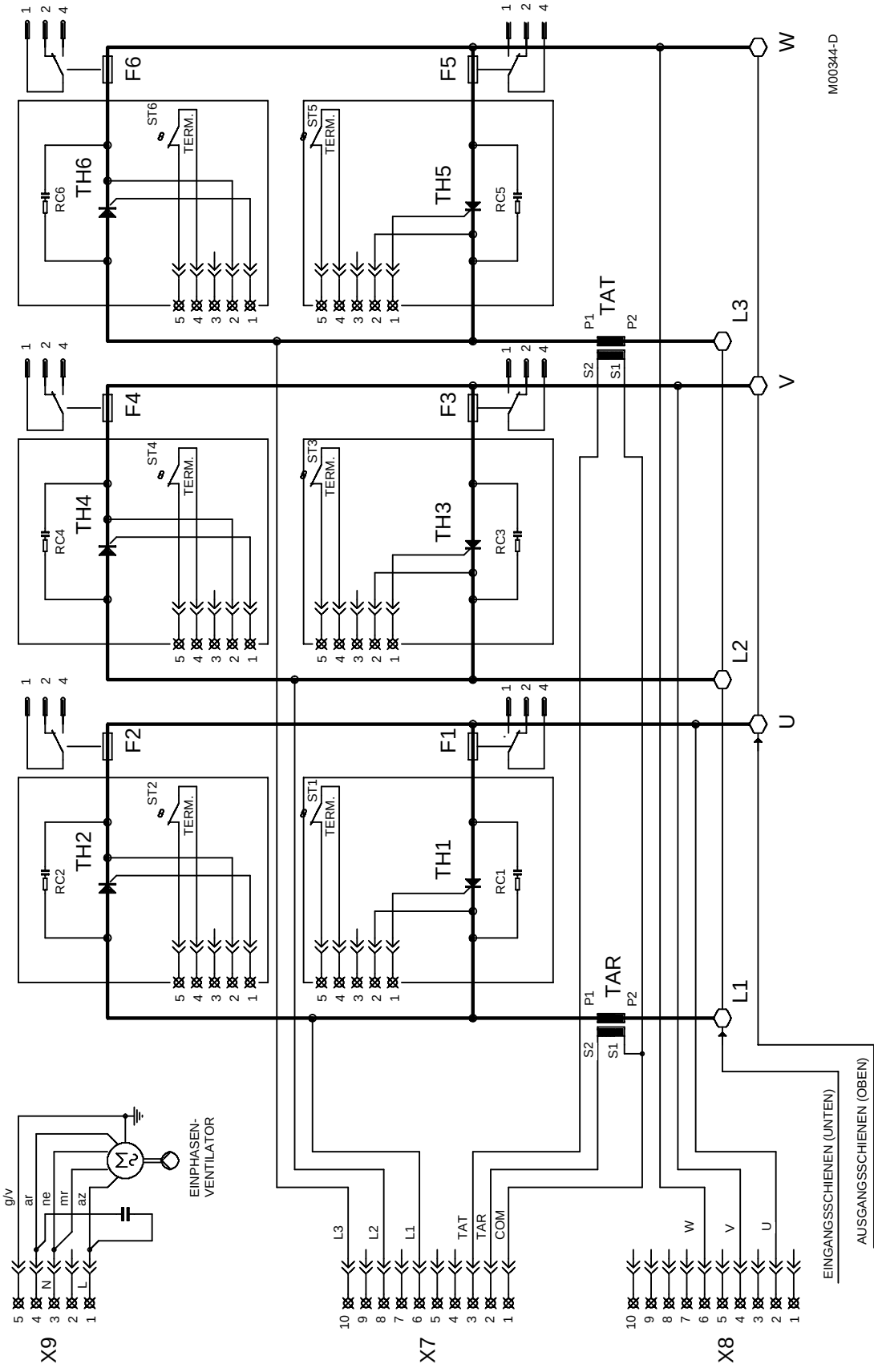


1.12 LEISTUNGS- UND VERSORGUNGSANSCHLÜSSE SFTM 660 ÷ 2000 (Modelle in Modulbauweise)



Die Klemmen 31 und 32 der Steuereinheit PHASENGLEICH mit den Schienen L1 und L3 der Leistungseinheit verbinden.

Schaltschema der Leistungseinheit SFTM90 IN MODULBAUWEISE



ERLÄUTERUNGEN ZU LEISTUNGS - UND VERSORGUNGSANSCHLÜSSEN
SFTM 660÷2000 (Modelle in Modulbauweise)

CU	Steuereinheit SFTM Modul.
L1/L2/L3	Drehstromversorgungsnetz 50/60Hz (Standard 380...440 Vac).
FU1/FU2/FU3	Flinke Sicherungen zum Schutz der Anschlüsse an den Schienen.
FU4/FU5	Flinke Sicherung 4A für Ventilatorgruppe der Leistungseinheit.
FU6/FU7	Sicherungen 500 mA min. zum Schutz der Anschlüsse an den Klemmen 36/38 vom Drehstromnetz.
KM	Versorgungsschütz der AC/AC-Brücke.
MFE	Serie von Mikroschaltern zur Anzeige der Öffnung von extraflinken Sicherungen im Leistungsmodul. N.B. Diese sind in der externen elektromechanischen Reheinfolge einzuschalten
PU	Leistungseinheit SFTM Modul.
M3~	Asynchronmotor.

GEFAHR!!
Vor Änderungen an den Anschlüssen den SOFT-STARTER von der Stromversorgung trennen

ACHTUNG!! - Wenn der SOFT-STARTER mit den Klemmen zur Freigabe des LAUFS an 0 V gespeist wird, startet der Motor.
Dies kann über den Parameter P29 ausgeschlossen werden.

ACHTUNG!! - Masseklemme immer anschließen, um elektrische Schläge zu vermeiden und um Störungen zu vermindern. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Erdung vorschriftsmäßig durchzuführen

ACHTUNG!! - Versorgungsleitung nur an den VERSORGUNGSKLEMMEN anschließen. Bei Anschluss an andere Klemmen wird der SOFT-STARTER beschädigt

ACHTUNG!! - Immer darauf achten, dass die Versorgungsspannung im Bereich der Angaben des Typenschilds auf der Stirnseite des SOFT-STARTERS liegt

ACHTUNG!! - Nach Durchführung der Anschlüsse kontrollieren, dass:
alle Kabel korekt angeschlossen sind
keine Anschlüsse vergessen wurden
keine Kurzschlüsse zwischen Stromklemmen und Masseklemmen vorhanden sind

ACHTUNG!! - Keine Einphasenspannung zuführen

1.13 STEUERKLEMMEN

KLEMME	Beschreibung	Eigenschaften I/O	Para., Jumper, Trimmer
1	**0V -** Masse Steuerkarte	Masse Steuerkarte	
2	frei		
3	frei		
4	frei		
5	**DT <50V** - positiver Eingang für Tachodynamo mit Ausgang unter 50 Vdc	+50Vdc max Rin = 25Kohm ≅	P02, P14, Trimmer RV5
6	**0V - 0V** - für Tachodynamo	Masse Steuerkarte	
7	**DT >=50V** - positiver Eingang für Tachodynamo mit Ausgang unter 50 Vdc	240Vdc max Rin= 125Kohm ≅	P02, P14, Trimmer RV5
8	**LIM -** Transistor leitend mit dem Stromrichter in Strombegrenzung	OPEN-COLLECTOR Vmax = 24V Imax = 500mA	
9	**OUT-AUX** - Analogausgang werkseitige Programmierung:	Vout= +10V max	P36
10	**OUT I -** Analogausgang unter Spannung, proportional zum Ausgangsstrom (0 : +4V für 0: Imax)	Iout = 5mA max	Trimmer RV4
11	**OUT V -** Analogausgang unter Spannung, proportional zum Ausgangsspannung am Motor (0V: +10V für 0: 600V) oder zur Tachodynamo-Spannung (wenn angeschlossen).	Iout = 5mA max	Trimmer RV7
12	frei		
13	**0V -** Masse Steuerkarte	Masse Steuerkarte	
14	frei		
15	**START** - Betriebsmodus konfigurierbar Von 0V getrennt (mit P31=*Mode 1*) wird Rampenstopp angesteuert. Werkseitige Programmierung: *Mode 1*	Optoisolierbarer Digitaleingang	P31
16	**DI 1 -** Programmierbarer Digitaleingang. Werkseitige Programmierung: *SM1*	Optoisolierbarer Digitaleingang	P32
17	**DI 2 -** Programmierbarer Digitaleingang. Werkseitige Programmierung: *SM2*	Optoisolierbarer Digitaleingang	P33
18	frei		
19-20	**MDO 1 -** Multifunktions-Relaisausgang Werkseitige Programmierung: *START END*	250Vca, 5A 30Vdc, 5A	P42,P43,P44,P45,P46, P47,P48
21-22	**MDO 2 -** Multifunktions-Relaisausgang Werkseitige Programmierung: *ALARM*	250Vca, 5A 30Vdc, 5A	P52,P53,P54,P55,P56, P57,P58
23-24	**MDO 3 -** Multifunktions-Relaisausgang Werkseitige Programmierung: *BY PASS.*	250Vca, 5A 30Vdc, 5A	P62,P63,P64,P65,P66, P67,P68
25-26	**MDO 4 -** Multifunktions-Relaisausgang Werkseitige Programmierung: *LINE CONTACTOR*	250Vca, 5A 30Vdc, 5A	P72,P73,P74,P75,P76, P77,P78
27	**RESET -** Reseteingang (setzt den SOFT STARTER bei Blockierung wieder in Betrieb)	Optoisolierbarer Digitaleingang	
28	**RUN/STANDBY** - an 0V angeschlossen (mit P31=*Mode 1*) gibt Lauf des SOFT STARTERS frei. Betriebsmodus konfigurierbar . Werkseitige Programmierung: *Mode 1.*	Optoisolierbarer Digitaleingang	P31
29	**0V-OPTO** Masse Optoisolatoren Digitaleingänge	werkseitig intern über BR3 an der Masse der Steuerkarte angeschlossen	BR3
30	**+24ext -** Eingang zur externen Versorgung der Optoisolatoren der Digitaleingänge	werkseitig über BR2 an +24V der Steuerkarte angeschlossen	BR2

Tabella 1.0-1

T00103-D

1.14 LEISTUNGS- UND VERSORGUNGSKLEMMEN

ANSCHLUSS DER HILFSVERSORGUNGEN	
31 - 32	Versorgungsklemmen des Steuerbereichs. **N.B.: 31 phasengleich mit L1 und 32 phasengleich mit L3 anschließen.** Die Anschlüsse müssen vor dem Schütz vor dem Stromrichter durchgeführt werden.
33 - 34	Versorgungsklemmen mit 220 Vac des Zentrifugalventilators. **N.B.: nur bei SFTM Gr. 2A vorhanden.**
ANSCHLUSS DER LEISTUNGSVERSORGUNG	
L1 - L2 - L3	**Dreiphasenversorgungsspannung des Leistungsbereichs.** **N.B.: Zyklusrichtung beachten.** **N.B.: 31 phasengleich mit L1 und 32 phasengleich mit L3 anschließen.**
AUSGANGSANSCHLÜSSE ZUM MOTOR	
U -V - W	Ausgangsklemmen zum Asynchronmotor.

T00016-D

Tabelle 1.0-2

HINWEIS: KONTROLLIEREN, dass die Eingänge **L1- L2 - L3** der Zyklusrichtung folgen.

ACHTUNG: KONTROLLIEREN, dass die Ausgänge **U V W** korrekt angeschlossen sind wie am Motor angezeigt, um **UMGEKEHRTE DREHRICHTUNG ZU VERMEIDEN**.

HINWEIS: KONTROLLIEREN, dass **31 mit L1 und 32 mit L3 vor dem Schütz phasengleich ist** (SIEHE ANSCHLUSSSCHEMA)
Wird die Zyklusrichtung nicht eingehalten oder ist die Spannung an Klemme 31 mit L1 und die an Klemme 32 mit L3 nicht phasengleich, dann ergeht der Alarm A01 (falsche Zyklusrichtung), sowie der Stromrichter in Betrieb genommen wird

HINWEIS: Der Alam für falsche Zyklusrichtung ergeht nicht, wenn versehentlich die Klemme 31 mit L3 und 32 mit L1 verbunden wird.

2 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

2.1 TECHNISCHE DATEN FÜR SFTM MIT VERSORGUNG 380÷440 VAC

2.1.1 KOMPAKTER SOFT STARTER

Größe	Modell	Verwendbarer Motor		Pout [kVA]	Nenn-strom In [A]	Höchst-strom Imax [A]	Überlast für 30 s alle 300 s	Verlust-leistung bei In [W]	Abmessungen L x B x H [mm]	Gewic-ht [Kg]
		kW	CV							
1	SFTM32	15	20	22	32	135	4,2 In	130	214x244x440	15
	SFTM45	22	30	31	45	135	3 In	180		
	SFTM60	30	40	42	60	216	3,6 In	240		
	SFTM72	37	50	50	72	216	3 In	290		
	SFTM86	45	60	60	86	315	3,7 In	350		18
	SFTM105	55	75	73	105	315	3 In	430		
2	SFTM145	75	100	100	145	645	4,4 In	590	333x359x596	39
	SFTM170	90	125	118	170	645	3,8 In	690		
	SFTM215	110	150	150	215	645	3 In	870		42
	SFTM250	132	180	173	250	1410	5,6 In	1000		
	SFTM310	160	220	215	310	1410	4,6 In	1250		
	SFTM370	200	270	256	370	1410	3,8 In	1500		
	SFTM410	220	290	285	410	1410	3,4 In	1650		
	SFTM470	250	340	325	470	1410	3 In	1900		
2A	SFTM520	280	370	360	520	1890	3,6 In	2100	333x453x596	45
	SFTM560	300	400	390	560	1890	3,4 In	2250		
	SFTM630	335	450	440	630	1890	3 In	2500		

2.1.2 MODULARER SOFT STARTER

3	SFTM660	355	470	460	660	1980	3 In	2650	Steuereinheit 220x235x392 Leistungseinheit 675x325x867	70
	SFTM770	425	560	540	770	3450	4,5 In	3100		
	SFTM900	500	660	630	900	3450	3,8 In	3650		
	SFTM1150	630	830	800	1150	3450	3 In	4650		
4	SFTM2000	1050	1390	1400	2000	6000	3 In	8100	Steuereinheit 220x235x377 Leistungseinheit 830x470x1280	106

T00002-D

2.2 TECHNISCHE DATEN FÜR SFTM MIT VERSORGUNG 441÷500 VAC

2.2.1 KOMPAKTER SOFT STARTER

Größe	Modell	Verwendbarer Motor		Pout [kVA]	Nenn-strom In [A]	Höchst-strom Imax [A]	Überlast *für 30 s alle 300 s*	Verlust-leistung bei In [W]	Abmessungen L x B x H [mm]	Gewicht [Kg]
		kW	CV							
1	SFTM32	**18.5**	**25**	**27**	**32**	**135**	**4,2 In**	**130**	214x244x440	15
	SFTM45	**22**	**30**	**38**	**45**	**135**	**3 In**	**180**		
	SFTM60	**37**	**50**	**50**	**60**	**216**	**3,6 In**	**240**		
	SFTM72	**45**	**60**	**60**	**72**	**216**	**3 In**	**290**		
	SFTM86	**55**	**75**	**71**	**86**	**315**	**3,7 In**	**350**		18
	SFTM105	**65**	**90**	**87**	**105**	**315**	**3 In**	**430**		
2	SFTM145	**90**	**125**	**120**	**145**	**645**	**4,4 In**	**590**	333x359x596	39
	SFTM170	**100**	**135**	**141**	**170**	**645**	**3,8 In**	**690**		
	SFTM215	**132**	**180**	**179**	**215**	**645**	**3 In**	**870**		42
	SFTM250	**160**	**220**	**208**	**250**	**1410**	**5,6 In**	**1000**		
	SFTM310	**200**	**270**	**257**	**310**	**1410**	**4,6 In**	**1250**		
	SFTM370	**220**	**290**	**307**	**370**	**1410**	**3,8 In**	**1500**		
	SFTM410	**250**	**340**	**340**	**410**	**1410**	**3,4 In**	**1650**		
	SFTM470	**300**	**400**	**390**	**470**	**1410**	**3 In**	**1900**		
2A	SFTM520	**325**	**440**	**432**	**520**	**1890**	**3,6 In**	**2100**	333x453x596	45
	SFTM560	**355**	**470**	**465**	**560**	**1890**	**3,4 In**	**2250**		
	SFTM630	**390**	**530**	**523**	**630**	**1890**	**3 In**	**2500**		

2.2.2 MODULARER SOFT STARTER

3	SFTM660	**410**	**560**	**548**	**660**	**1980**	**3 In**	**2650**	Steuereinheit 220x235x392 Leistungseinheit 675x325x867	70
	SFTM770	**480**	**650**	**640**	**770**	**3450**	**4,5 In**	**3100**		
	SFTM900	**560**	**760**	**747**	**900**	**3450**	**3,8 In**	**3650**		
	SFTM1150	**715**	**975**	**955**	**1150**	**3450**	**3 In**	**4650**		
4	SFTM2000	**1220**	**1660**	**1660**	**2000**	**6000**	**3 In**	**8100**	Steuereinheit 220x235x377 Leistungseinheit 830x470x1280	106

T00003-D

2.3 TECHNISCHE DATEN FÜR SFTM MIT VERSORGUNG 200÷240 VAC

2.3.1 KOMPAKTER SOFT STARTER

Größe	Modell	Verwendbarer Motor		Pout [kVA]	Nenn-strom In [A]	Höchst-strom Imax [A]	Überlast *für 30 s alle 300 s*	Verlust-leistung bei In [W]	Abmessungen L x B x H [mm]	Gewicht [Kg]
		kW	CV							
1	SFTM32	9	12	12	32	135	4,2 In	130	214x244x440	15
	SFTM45	11	15	17	45	135	3 In	180		
	SFTM60	15	20	23	60	216	3,6 In	240		
	SFTM72	18.5	25	27	72	216	3 In	290		
	SFTM86	22	30	33	86	315	3,7 In	350		18
	SFTM105	30	40	40	105	315	3 In	430		
2	SFTM145	37	50	55	145	645	4,4 In	590	333x359x596	39
	SFTM170	45	60	65	170	645	3,8 In	690		
	SFTM215	55	75	82	215	645	3 In	870		42
	SFTM250	70	95	95	250	1410	5,6 In	1000		
	SFTM310	90	125	118	310	1410	4,6 In	1250		
	SFTM370	100	135	141	370	1410	3,8 In	1500		
	SFTM410	110	150	156	410	1410	3,4 In	1650		
	SFTM470	132	180	179	470	1410	3 In	1900		
2A	SFTM520	145	200	198	520	1890	3,6 In	2100	333x453x596	45
	SFTM560	155	210	210	560	1890	3,4 In	2250		
	SFTM630	180	245	240	630	1890	3 In	2500		

2.3.2 MODULARER SOFT STARTER

3	SFTM660	185	255	250	660	1980	3 In	2650	Steuereinheit 220x235x392 Leistungseinheit 675x325x867	70
	SFTM770	215	290	290	770	3450	4,5 In	3100		
	SFTM900	250	340	340	900	3450	3,8 In	3650		
	SFTM1150	320	435	430	1150	3450	3 In	4650		
4	SFTM2000	570	775	760	2000	6000	3 In	8100	Steuereinheit 220x235x377 Leistungseinheit 830x470x1280	106

T00004-D

Auf Wunsch sind Geräte mit Versorgung bis zu 690 Vac lieferbar.

2.4 ALLGEMEINE DATEN

Art der Steuerung		Vier Startmodi: Stromstufen, Stromrampe, Kickstart, Spannungsrampe. Drei Stoppmodi: natürlich, verlängert, mit Tachodynamo.
Schutzvorrichtungen	Unterspannung	Greift ein, wenn die Versorgungsspannung unter 15% der Mindestnennspannung liegt, und zwar: • bei Versorgung 200 - 240 Vac 170Vac • bei Versorgune 380 - 440 Vac 320Vac • bei Versorgune 441 - 500 Vac 390Vac
	Überspannung	Greift ein, wenn die Versorgungsspannung über 10% der Höchstnennspannung liegt, und zwar: • bei Versorgung 200 - 240 Vac 265Vac • bei Versorgune 380 - 440 Vac 485Vac • bei Versorgune 441 - 500Vac 550Vac
	Wärmeschutz	Greift ein, wenn die Temperaur des Wärmeableiters kritische Werte erreicht
	Software-Wärmeschutz des Motors	Greift, sofern freigegeben, bei Überhitzung des Motors ein
	Sofortiger Überlastschutz	Greift ein, wenn zu hohe Stromspitzen eintreten. Schützt das Gerät nicht vor eventuellen Kurzschlüssen am Ausgang. Zu diesem Zweck immer extraflinke Sicherungen an den Versorgungsleitungen montieren, mit Ausnahme beim MODULAREN SFTM, da diese schon in der Leistungseinheit vorhanden sind.
EMV	IMMUNITÄT: Elektrostatische Entladungen BURST SURGE Elektromagn. Felder mit Funkfrequenz EMISSION Elektromagn. Felder mit Funkfrequenz	 NIVEAU 3 EN 61000 - 4 - 2 NIVEAU 3 EN 61000 - 4 - 4 NIVEAU 3 EN 61000 - 4 - 5 NIVEAU 4 EN 61000 - 4 - 8 EN 55011 KLASSE B
Umgeb.beding.	Betriebstemperatur Relative Feuchtigkeit Max. Betriebshöhe	Von 0°C bis 40°C Umgebungstemperatur ohne Deklassierung; von 40°C bis 50°C für jedes °C über 40°C um 2% deklassieren 20-90% (ohne Kodenswasser) 1000 m über NN (über 1000 m pro 100 m um 1% deklassieren)

T00005-D

3 PROGRAMMIERUNG

3.1 STEUERTASTATUR

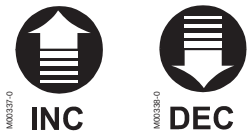
SFTM besitzt eine Tastatur mit vier Tasten und ein LCD-Display mit 2 Zeilen zu 16 Zeichen im vorderen Teil.

Das Display zeigt die Parameterwerte an, die Diagnosemeldungen, die Werte der vom statischen Stromrichter verarbeiteten Größen.
Die vier Tasten haben folgende Bezeichnung:

	Durch Druck auf MODE Wechsel zwischen DISPLAYCURSOR BLINKT (PROGRAMMIERMODUS) und DISPLAYCURSOR AUS (ANZEIGEMODUS) und umgekehrt	
	Zwei Betriebsmöglichkeiten: CURSOR BLINKT: CURSOR AUS:	der Wert des angezeigten Parameters wird **erhöht** **Übergang zum folgenden Parameter**
	Zwei Betriebsmöglichkeiten: CURSOR BLINKT: CURSOR AUS:	N.B. **Von der Version S4.03** ab, wenn der Parameter wird verringert. N.B. Wenn der Parameter einer der im Hinweis dieser Seite angeführten ist, kann er nur mit der Taste INC geändert werden (und nicht mehr mit der Taste DEC, wie es im Voraus üblich war). Übergang zum folgenden Parameter
	Zwei Betriebsmöglichkeiten: CURSOR BLINKT: CURSOR AUS:	ermöglicht die **bleibende** Speicherung (im EEPROM) des angezeigten Parameters ohne Bedeutung

T00104-D

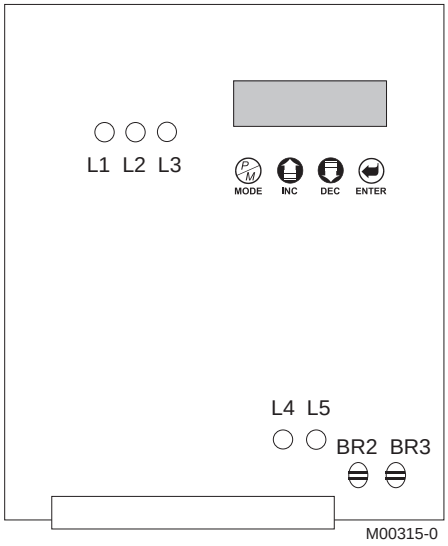
Im Alarmfall kann SFTM wieder in Betrieb genommen werden, indem durch gleichzeitigen Druck auf die beiden folgenden Tasten der RESET-Befehl gegeben wird.



ACHTUNG - Wenn eine Alarmmeldung ergeht, erst die Alarmursache feststellen, bevor das Gerät wieder gestartet wird.

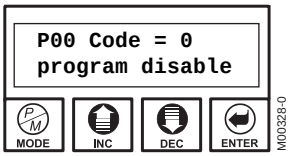
HINWEIS: Für die folgenden Parameter ist die Taste DEC NICHT FREIGEGEBEN:
P01, P02, P14, P15, P16, P21, P23, P27, P28, P31, P32, P33, P36, P42, P48, P52, P58, P62, P68, P72, P78, P85, P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107.
Die Auswahl der möglichen Werte oder Bedeutungen für die genannten Parameter erfolgt durch weiteres Drücken der Taste INC.

3.2 ANZEIGE DURCH LEDS AUF DER STEUERKARTE



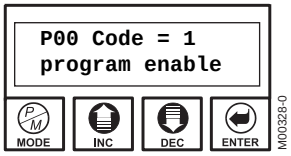
L1 (+15V)	Versorgung +15Vcc für den Analogteil des Kreises vorhanden
L2 (-15V)	Versorgung -15Vcc für den Analogteil des Kreises vorhanden
L3 (+5V)	Versorgung +5Vcc für den Digitalteil des Kreises vorhanden
L4(ON)	Stromrichter in Regelbetrieb (SCR an)
L5(LIM)	Ausgangsstrom am Motor auf Höchstwert wie mit P06 eingegeben (I3)
BR2	Verbindet Klemme 30 mit der internen Spannung +24V (die Lötbrücke ist serienmäßig).
BR3	Verbindet Klemme 29 mit internen 0V (die Lötbrücke ist serienmäßig).

3.3 SCHLÜSSELPARAMETER



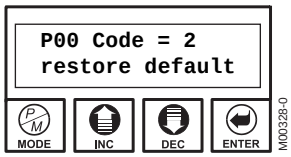
Der Wert P00=0 zeigt an, dass die Parameter Pxx auf dem Display NUR ANGEZEIGT, NICHT ABER GEÄNDERT WERDEN KÖNNEN

Pxx NICHT VERÄNDERBAR

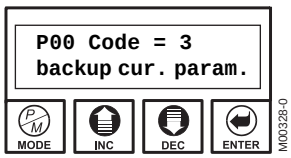


Das ist der Wert für Parameter P00, damit die Parameter Pxx geändert werden können

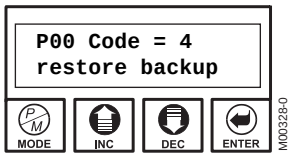
Pxx VERÄNDERBAR



Übertragung der Default-Parameter; die werkseitige Programmierung wird wieder hergesellt



Backup der aktuellen Parameter: In einem Bereich des EEPROM wird eine Kopie der aktuellen Parameter durchgeführt. Nützlich, wenn Änderungen durchgeführt werden und danach die vorherigen Werte wiederhergestellt werden sollen



Wiederherstellung der Parameter, von denen zuvor ein Backup gemacht worden war

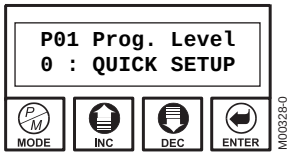
HINWEIS: Zur Änderung der Parameter ist P00 = 1 zu setzen.

3.4 ANZEIGE DER PARAMETER

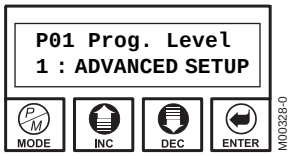
Die Parameter können auf drei Ebenen angezeigt werden:

- **QUICK SETUP** — **schnelle Programmierung**
- **ADVANCED SETUP** — **Programmierung für Fortgeschrittene**
- **ENGINEERING** — **vollständige Programmierung**

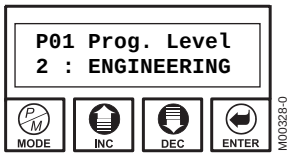
Der Parameter für die unterschiedliche Darstellung ist



Zugang zu den Parametern
P00 bis **P31** (Bei Wahl von Motor 0) oder
P00A bis **P31A** (bei Wahl von Motor A) oder
P00B bis **P31B** (bei Wahl von Motor B)



Zugang zu den Parametern
P00 bis **P88** (Bei Wahl von Motor 0) oder
P00A bis **P88A** (bei Wahl von Motor A) oder
P00B bis **P88B** (bei Wahl von Motor B)



Zugang zu den Parametern
P00 bis **P107** (Bei Wahl von Motor 0) oder
P00A bis **P107A** (bei Wahl von Motor A) oder
P00B bis **P107B** (bei Wahl von Motor B)

Werkseitig wird die schnelle Programmierung gesetzt (QUICK SETUP).

4 WICHTIGE HINWEISE ZUR INBETRIEBNAHME

Das Verfahren gilt für die Art der Steuerung ab Klemme (werkseitige Programmierung). Siehe auch die Abschnitte zur Bedeutung der Klemmen (KAPITEL 'STEUERKLEMMEN' und 'LEISTUNGSKLEMMEN')

1. Erste Kontrollen: Vor der Installation kontrollieren, dass die Netzspannung im **Bereich der Versorgungsspannung für den Soft-Starter** liegt, die dem Typenschild zu entnehmen ist. In der Standardkonfiguration kann der Starter mit einer Sapnnung zwischen 380-440 Vac / 45-65 Hz versorgt werden**.**

Wenn die Drehstromspannung nicht aus dem Netz sondern von einem Generator kommt, dann kann es zweckmäßig sein, die **Parameter #107** (höchstzulässige Frequenzvariation) und **#105** (Verzögerung Alarmaufzeichnung A03 für instabile Frequenz) entsprechend einzustellen. Die Defaultwerte sind 1 Hz/s Alarmschwelle bzw. sofortiges Ansprechen des Alarms.

2. Anschluss: Zur Installation die Hinweise in den Kapiteln
WICHTIGE HINWEISE und INSTALLATION beachten

3. Einschalten: Das Gerät **mit Ausnahme des Leistungskreises** mit Strom versorgen und auf der Steuerkarte ES600 das Aufleuchten der drei LEDs kontrollieren:

LED1 +15V
LED 2 -15V
LED3 +5V
Lüftergruppe darauf überprüfen, dass die Luft regelmäßig von unten nach oben geblasen wird.

Wenn auf dem Display **ein Alarm angezeigt** wird, ist er zurückzusetzen (indem zum Beispiel die beiden Taster INC und DEC gleichzeitig gedrückt werden). Wenn dann die Alarmanzeige nicht erlöscht (der Alarm also weiter besteht), das Handbuch in Kapitel 8.1 ALARMPARAMETER zu Rate ziehen.

Schließlich sind die ursprünglich an den Klemmen 28 (RUN/STAND-BY) und 15 (START/STOP) anliegenden Kabel abzuklemmen.

4. Kontrolle der Zyklusrichtung: Kontrollieren, ob der Parameter P31 auf *Mode 1* steht (*Mode 2* ist nicht zulässig), und dann das Leitungsschütz und den Kontakt an Klemme 15 schließen.

Wenn der **Alarm A01 "Falsche Zyklusrichtung"** anspricht, ist die erste und dritte Phase der Versorgungsleitung vor der Abzweigung der Steuer- und Leistungsversorgungen zu vertauschen. Danach den Stromrichter wieder unter Spannung setzen und den Alarm zurücksetzen.

Wenn der Alarm A01 dagegen nicht angesprochen hat, Leitungsschütz und den Kontakt an Klemme 15 wieder öffnen.

5. Parameteränderung: Parameter P00 (key parameter) öffnen und auf 1 setzen. Zugang zu den verschiedenen Parametern über die Tasten MOD, DEC, INC, ENTER

6. Motorparameter: Kontrollieren, dass der Strom des Motors Imot (P03) und der Profiltyp (P02) mit den entsprechenden Parametern richtig eingestellt ist.

7. Anlassen: Leistungsschütz schließen und darauf achten, dass auch die Kontakte an Klemme 28 und15 schließen.
Der Motor startet: Drehrichtung kontrollieren. Nötigenfalls SOFT-STARTER VON VERSORGUNG TRENNEN und dann ZWEI PHASEN DES MOTORS UMKEHREN.

8. Störungen: Wenn keine Störungen auftreten, mit Punkt (9) weiterfahren, sonst alle Anschlüsse auf Vorhandensein einer Versorgungsspannung kontrollieren. Eventuell vorhandene Alarme werden auf dem Display angezeigt.
Durch Kontrolle der Messparameter (Mxx) können die Versorgungsspannung des Leistungsteils (M07), die Frequenz der Netzspannung (M06), der Status der Digitaleingänge (M10), die Art des eingegebenen Starts (M19), der Bericht über die letzten Alarme (M21, M22, M23) kontrolliert werden

9. Parameteränderung beim Start: Die Parameter zu Strom/Spannung der Startphase (P04,P05,P06,P07,P08, P09, P10, P11, P12, P13) können auch während das Anlassens GEÄNDERT WERDEN. **DAGEGEN KANN DAS STARTPROFIL (P02) NICHT MEHR GEÄNDERT WERDEN, WENN DER START SCHON EINGELEITET WURDE.**
Jedes Mal, wenn Parameter geändert werden sollen, ist zuerst der Parameter P00 auf 1 zu setzen. Es empfiehlt sich, Änderungen in die Liste am Ende dieses Handbuchs einzutragen.

10. Reset: Wenn ein Alarm eintritt, die Ursache suchen und dann das Gerät zurücksetzen, indem kurz die Klemme 27 (RESET) aktiviert wird oder aber duch gleichzeitiges Drücken der Tasten INC, DEC.

GEFAHR!! Änderungen an den Anschlüssen nur dann vornehmen, wenn der SOFT-STARTER von der Stromversorgung getrennt ist

ACHTUNG - Falsche Drehrichtung beim Start ist möglich. In diesem Fall das Gerät VON DER VERSORGUNG TRENNEN und zwei der Phasen zum Motor UMKEHREN

ACHTUNG - Wenn eine Alarmmeldung ergeht, erst die Ursache feststellen, bevor das Gerät wieder angelassen wird.

5 BESCHREIBUNG DER EIN - UND AUSGANGSSIGNALE

5.1 DIGITALE STEUERSIGNALE

Die Aktivierung erfolgt, indem die digitalen Steuereingänge nach 0V-OPTO geschlossen werden.
Alle digitalen Steuersignale können über die lötbare Brücken BR2 und BR3 glavanisch von der Steuerkarte des SOFT-STARTERS getrennt werden (siehe Abbildung).
Die Brücken haben folgende Bedeutung:

BR2 geschlossen:	Bringt die interne Spannung +24Vcc (für Digitaleingänge) zum Klemmenbrett. **BR2 ist serienmäßig GESCHLOSSEN**
BR2 offen:	Für die Digitaleingänge wird eine externe Spannung +24Vcc verwendet, sodass sie optoisoliert sind
BR3 geschlossen:	Bringt die interne Spannung 0V (für Digitaleingänge) zum Klemmenbrett. **BR3 ist serienmäßig GESCHLOSSEN**
BR3 offen:	Für die Digitaleingänge wird eine externe Spannung 0 V verwendet, sodass sie optoisoliert sind

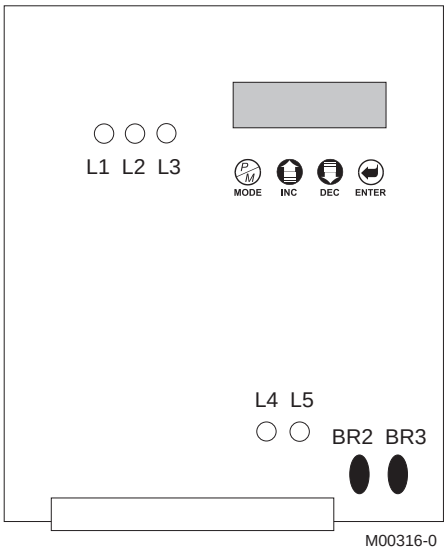


Abb.5.1-0 NICHT ISOLIERTER Anschluss

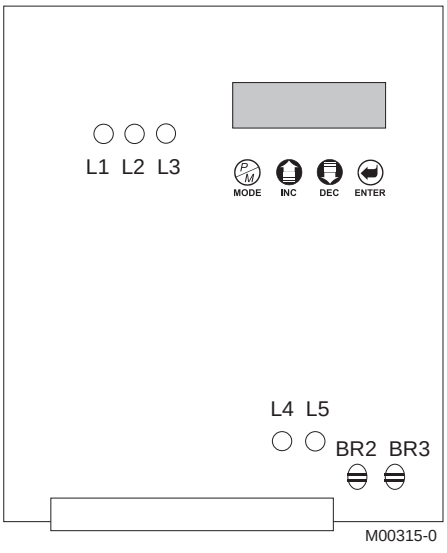
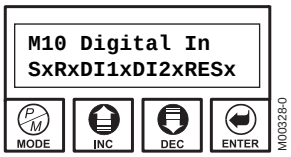


Abb.5.1-1 ISOLIERTER Anschluss

Der Status der Digitaleingänge wird vom Parameter M10 angezeigt.



dabei bedeuten:

S	Logischer Status Eingang **Klemme 15**
R	Logischer Status Eingang **Klemme 28**
DI1	Logischer Status Eingang **Klemme 16**
DI2	Logischer Status Eingang **Klemme 17**
RES	Logischer Status Eingang **Klemme 27**

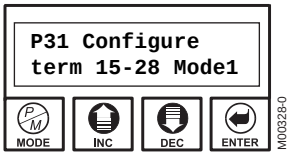
T00007-D

BEISPIEL
angenommen

das bedeutet: die Klemme 15 (S) ist bei 0V **geschlossen**, die Klemme 28 ist bei 0V **geschlossen**, die Klemme 16 ist bei 0V **geschlossen**, während die Klemmen 17 und 27 **offen** sind.

5.1.1 RUN/STANDBY UND START/STOP IN *MODE 1*

Wenn die Betriebsarten RUN/STANDBY (durch Klemme 28) und START/STOP (durch Klemme 15) über den Parameter P31 im Modus *Mode 1* (werksseitige Programmierung konfiguriert werden, ergibt sich folgende Vorgehensweise:)

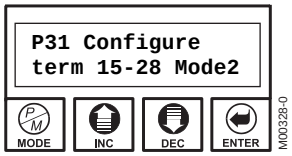
Mode 1	Eingänge 28 und 15 durch Schalter, Wählschalter, Relais oder dgl. gesteuert und beide aktiv, wenn sie ständig gegen 0V geschlossen sind. Der Startbefehl und der folgende Leerlaufstopp des Motors ergeht, indem der Kontakt an Klemme 28 geschlossen und wieder geöffnet wird, während der Kontakt an Klemme 15 immer gegen 0V geschlossen bleiben kann. Der Befehl für Start und folgenden Rampenstop des Motors erfolgt, indem der Kontakt an Klemme 15 geschlossen und gleich wieder geöffnet wird während der Kontakt an Klemme 28 immer gegen 0V geschlossen bleiben muss.  Werkseitige Programmierung.

T00059-D

Um einen ungewollten Start zu verhindern, kann eine Schutzvorrichtung (P30: START/STOP SECURITY) eingebaut werden, die bei Freigabe (YES) den Motorstart verhindert, wenn das Gerät mit den Klemmen 15 und 28, beide geschlossen, auf 1 gesetzt und in Modus 1 mit Strom versorgt wird.

5.1.2 START/STOP UND START/STOP IN *MODE 2*

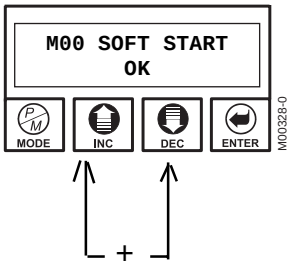
Wenn die Betriebsarten RUN/STANDBY (durch Klemme 28) und START/STOP (durch Klemme 15) über den Parameter P31 im Modus *Mode 2* konfiguriert werden, ergibt sich folgende Vorgehensweise:)

Mode 2	Eingang 28 durch einen **Öffner** gesteuert, der auf der Öffnungsseite des Kontaktes aktiviert wird. Eingang 15 durch einen **Schließer** gesteuert, der auf der Schließseite des Kontaktes aktiviert wird. Der Startbefehl für den Motor ergeht mit einem Schließimpuls am Kontakt der Klemme 15. Der Befehl Rampenstopp ergeht mit einem Öffnungsimpuls am Kontakt der Klemme 28. Dieser Modus führt im Grunde mit zwei an den Klemmen 15 und 28 angeschlossenen Tastern die Sequenz LAUF/STOPP mit Selbsthaltung durch. 

T00060-D

5.1.3 RESET (Klemme 27)

Damit kann bei Blockierung des Stromrichters der Normalbetrieb wiederhergestellt werden.
Wird der Stromrichter durch einen Alarm blockiert, kann er auch durch gleichzeitiges Drücken der Tasten INC + DEC zurückgesetzt werden.



ACHTUNG- Wenn eine Alarmmeldung ergeht, deren Ursache feststellen, bevor das Gerät wieder gestartet wird.

HINWEIS: Bei werkseitiger Programmierung setzt das Ausschalten des SOFT-STARTERS den Alarm nicht zurück, da dieser gespeichert wird, damit er beim nächsten Einschalten auf dem Display angezeigt werden kann, während der SOFT-STARTER blockiert bleibt. Zur Freigabe des SOFT-STARTERS ein Reset durchführen

5.1.4 DI1, DI2 (Klemmen 16, 17)

Die Funktion dieser Klemmen kann mit P31 und P32 progammiert werden .

Klemme	Bezeichnung	Mögliche Funktionen	Werkseitige Programmierung	Parameter
16	DI1	SM1, SETA, DCB HOLD	SM1	P32
17	DI2	SM2, SETB, EXT.A	SM2	P33

T00057-D

5.1.5 EXTERNE STARTWAHL (Klemmen 16,17)

Wenn **P02 = 4 (ext.start.sel.)** ist und wenn **P31=SM1** und **P32=SM2** gesetzt wird, werden die Klemmen 16 und 17 benutzt, um die Art des Motorstarts auszuwählen.

Klemme 16	Klemme 17	Startmodus
OFF	**OFF**	**CURRENT STEP**
OFF	**ON**	**KICK START**
ON	**OFF**	**CURRENT RAMP**
ON	**ON**	**TACHO GENERATOR**

T00058-D

HINWEIS: Wenn P32 = SM1 und P33 ≠ SM2, dann gilt der Kontakt an Klemme 17 als OFF. Genauso gilt, wenn P32 ≠ SM1 und P33 = SM2, der Kontakt an Klemme 16 als OFF

5.1.6 Auswahl der Motorengruppe nach Eigenschaften (Klemmen 16, 17)

Wird **P31=SETA** und **P32=SETB** gesetzt, dann dienen die Klemmen 16 und 17 zur Auswahl des Motors aus drei je nach ihren Eigenschaften zusammengesetzten Gruppen. Die folgende Tabelle fasst die Auswahlkriterien zusammen:

Klemme 16	Klemme 17	Motor Nr.
0	0	Default
1	0	Mot. A
0	1	Mot. B
1	1	Mot. B

T00012-D

HINWEIS: Sollen **unter Verwendung allein der Klemme 17** (Klemme 16 bleibt ohne Bedeutung) nur zwei Motorengruppen ausgewählt werden, ist P31=SM1 und P32=SETB zu setzen. Dann gilt die Tabelle:

Klemme 17	Gruppe Motor-eigenschaften
0	Default-Motor
1	Mot. B

T00013-D

HINWEIS: Sollen **unter Verwendung allein der Klemme 16** (Klemme 17 bleibt ohne Bedeutung) nur zwei Motorengruppen ausgewählt werden, ist P32=SM2 und P31=SETA zu setzen. Dann gilt die Tabelle:

Klemme 16	Gruppe Motor-eigenschaften
0	Default-Motor
1	Mot. A

T00014-D

5.1.7 EXTERNER ALARM (Klemme 17)

Wird **P31=SM1** und **P32=EXTA** gesetzt, dient Klemme 17 als externer Alarm:

Kontakt offen	Zustand EXTERNER ALARM
Kontakt geschlossen	Zustand EXTERNES OK

T00015-D

5.1.8 ZUSAMMENFASSUNG DER KONFIGURATION DER KLEMMEN 16 UND 17

Die folgende Tabelle fasst der Einfachheit halber alle Funktionen zusammen, die über die Kombination der verschiedenen Konfigurationen der Klemmen 16 und 17 durch die Parameter P32 bzw. P33 möglich sind.

P32 (Klemme 16)	**P33 (Klemme 17)**	**Mögliche Zusammenstellungen**
SM1	SM2	Mit P02=4 alle vier Startprofile durch Kombination der Klemmen 16 und 17
SETA	SETB	Drei verschiedene Motore durch Kombination der Klemmen 16 und 17
SETA	SM2	Zwei Motore mit Klemme 16 und zwei Startprofile mit Klemme 17 (P02=4)
	EXT.A	Zwei Motore mit Klemme 16 und externer Alarmkontakt an Klemme 17
SM1	SET B	Zwei Startprofile mit Klemme 16 (P0=4) und zwei Motore mit Klemme 17
DCB HOLD		Gleichstromspeisung gegen Kondenswasser mit Klemme 16 und zwei Motore mit Klemme 17
DCB HOLD	SM2	Gleichstromspeisung gegen Kondenswasser mit Klemme 16 und Startprofile mit Klemme 17 (P02=4)
	EXT.A	Gleichstromspeisung gegen Kondenswasser mit Klemme 16 und externer Alarmkontakt an Klemme 17
SM1	EXT. A	Zwei Startprofile mit Klemme 16 (P02=4) und externer Alarmkontakt an Klemme 17

T00066-D

HINWEIS: Zur Bedeutung der Funktion “DCB HOLD” siehe Kapitel 6.10.2 GLEICHSTROM ZUM KONDENSWASSERSCHUTZ .

5.2 ANALOGAUSGÄNGE

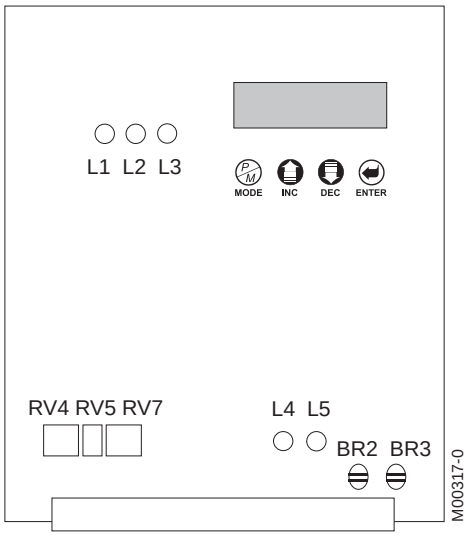
5.2.1 OUTAUX (Klemme 9)

Es handelt sich um einen progammierbaren Analogausgang, dessen Wert zwischen 0V und +10V bei einem Höchststrom von 5mA variieren kann. Der Ausgang kann für den Anschluss eines Messinstruments benutzt werden oder um ein solches Signal an andere Geräte zu übermitteln.
Die Programmierung des Ausgangs erfolgt über den Parameter OutMonitor (P36) .

ACHTUNG - Das ist ein Ausgang: KEINE EINGANGSSPANNUNG ANLEGEN.
Den höchstzulässigen Stromwert nicht überschreiten.

5.2.2 OUT I (Klemme 10)

Ein zum Motorstrom proportionaler Analogausgang. Werkseitig sind bei höchstem Ausgangsstrom des SOFT STARTERS 4 V vorhanden. Über den Trimmer RV4 kann das Verhältnis zwischen Ausgangsspannung und Motorstrom geändert werden. Das Ausgangssignal kann zwischen 0 und +10V variieren; der maximale Ausgangsstrom ist 5mA.

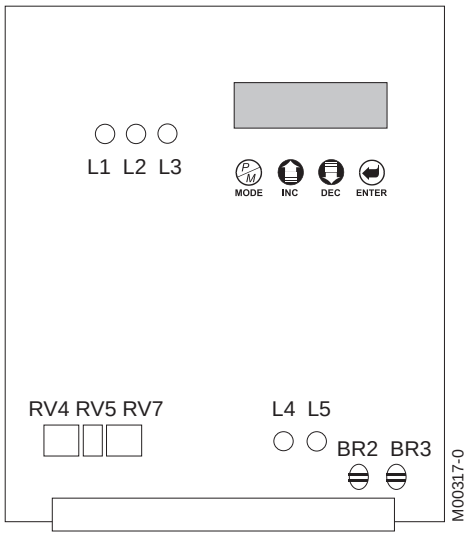


N.B.: Die Präzision dieses Ausgangs ist gleich 5% der Skalenendwertspannung.

ACHTUNG - Das ist ein Ausgang: KEINE EINGANGSSPANNUNG ANLEGEN.
Den höchstzulässigen Stromwert nicht überschreiten

5.2.3 OUT V (Klemme 11)

Ein zur Motorspannung proportionaler Analogausgang. Werkseitig sind bei 600 Vrms +10V vorhanden. Über den Trimmer RV7 kann das Verhältnis zwischen Ausgangsspannung und Motorspannung geändert werden. Die Ausgangsspannung kann zwischen 0V und +10V liegen; der maximale Ausgangsstrom ist 5mA.



ACHTUNG - Das ist ein Ausgang: KEINE EINGANGSSPANNUNG ANLEGEN.
Den höchstzulässigen Stromwert nicht überschreiten

5.3 DIGITALE MULTIFUNKTIONS-RELAISAUSGÄNGE (MDO1, MDO2, MDO3, MDO4)

Auf dem Klemmenbrett sind vier programmierbare Relaisausgänge verfügbar:

Klemmen	Beschreibung	Kontakttyp	Ausgangseigenschaften	Werkseitige Programmierung
19-20	MDO1	Schließer	**250Vac, 5A, 30Vdc 5A**	**START END**
21-22	MDO2	Schließer	**250Vac, 5A, 30Vdc 5A**	**SOFTSTARTER OK**
23-24	MDO3	Schließer	**250Vac, 5A, 30Vdc 5A**	**BYPASS**
25-26	MDO4	Schließer	**250Vac, 5A, 30Vdc 5A**	**LINE CONTACTOR**

T00061-D

6 BESCHREIBUNG DER WICHTIGSTEN FUNKTIONEN

6.1 STARTPROFILE

Mit dem SOFT STARTER kann der Motor auf vier Arten gestartet werden:
- mit Referenzstrom auf 2 Ebenen ..... (current step)
- mit Stromrampe ..... (current ramp)
- mit Spannungsrampe (eventuelle Freigabespannung am Anfang) ..... (kick start)
- mit Drehzahlrampe (Tachodynamo) ..... (Tachogenerator)

Die verschiedenen Startmodi können auf zwei Arten bestimmt werden:
- durch Parameter START MODE (P02)
- durch externe Wählschalter

6.1.1 CURRENT STEP (P02 = 0)

Die Strombegrenzung beim Start wird prozentual zum Nenstrom des Motors I_{mot} = P03 eingegeben. Die für den Start erforderliche Zeit ergibt sich somit aus der eingegebenen Strombegrenzung und dem Gegenmoment der Last

CURRENT STEP
(I_1, $I_2 \leq 7I_{mot}$; $I_3 \leq 3I_{mot}$)

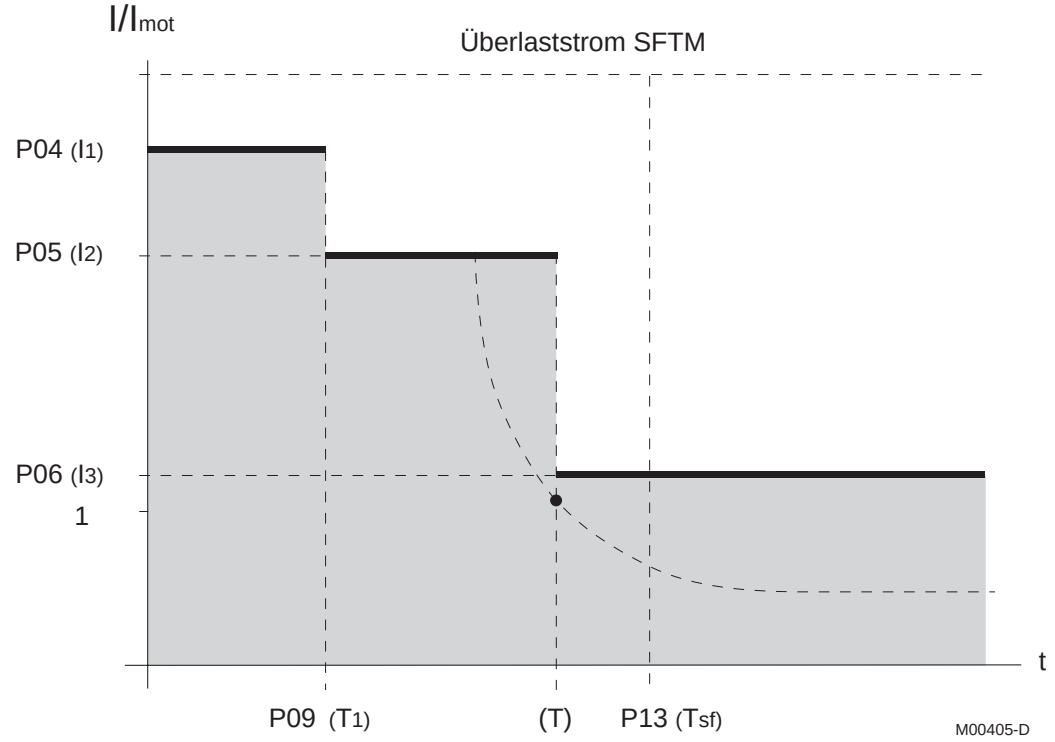
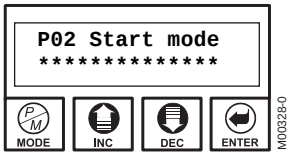
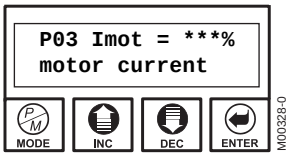


Abb. 6.1.1-1 Verlauf der Strombegrenzung am Motor während eines CURRENT-STEP-Starts.
N.B.: In der Abbildung ist T der Moment, in dem der Soft Starter das Startende erfasst.

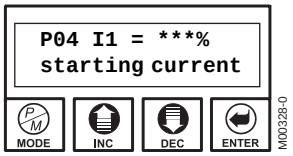
Von diesem Starttyp betroffene Parameter:



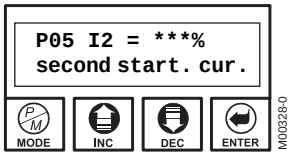
Ermöglicht die Eingabe eines der drei möglichen Startmodi.



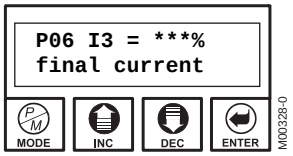
Ermöglicht die Eingabe des Nennstroms des Motors.
Die einzugebenden Stromwerte sind je nach den verschiedenen Betriebsphasen Prozentwerte DIESES WERTS.



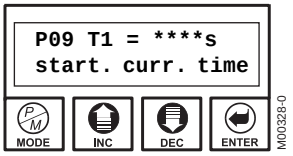
Drückt als Prozentsatz des Nennstroms des Motors (P03) den Anfangswert des Referenzstroms aus, der für die Zeit T1 eingehalten werden muss. Dieser Wert darf 500% von Imot sowie die höchste eingebbare Überlastgrenze für die Größe des SFTM, die je nach Größe zwischen 300% und 560% liegen kann, nicht überschreiten.



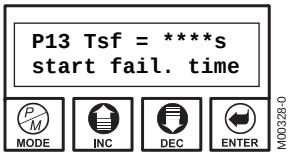
Drückt den Wert des Referenzstroms in der zweiten und letzten Startphase prozentual zum Nennstrom des Motors (P03) aus. Die eingebbaren Grenzwerte sind die selben wie für I1.



Ermöglicht prozentual zum Nennstrom des Motors (P03) die Eingabe des Höchststroms, der nach Startende im Motor umlaufen kann. Wenn der Motor einen höheren Strom verlangt, dann wird die Ausgangsspannung des SOFT STARTERS begrenzt



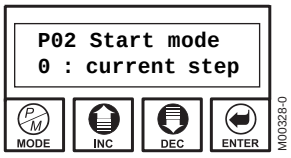
Stellt die Zeit in Sekunden dar, wie lange der Referenzsstrom I1 eingegeben bleibt

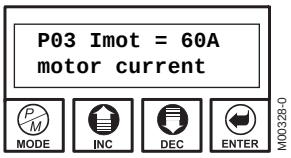


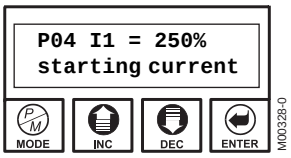
Drückt die Höchstzeit aus, in der der Motorstart durchgeführt werden muss

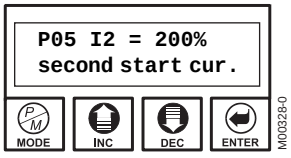
BEISPIEL:
Ein Motor mit 30 kW soll mit einem Nennstrom von 60A gestartet werden.
Als Starttyp wird CURRENT STEP gewählt, mit einem anfänglichen Überlaststrom von 250% des Motornennstroms für eine Höchstzeit von T1=10s.
Anschließend muss dieser Überlaststrom auf 200% gebracht werden. Der Grenzwert der Zeit, in der der Start durchgeführt werden soll, liegt bei 30 Sek. Nach beendigtem Start kontrolliert der SOFT STARTER den Strom weiterhin, der 180% des Nennstroms NICHT ÜBERSCHREITEN SOLL.

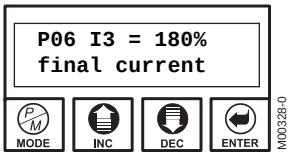
Die betroffenen Parameter sind die folgenden:

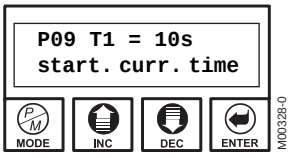


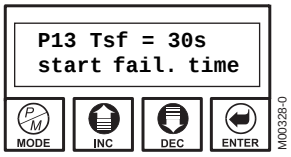












6.1.2 CURRENT RAMP (P02 = 1)

Der dem Motor gelieferte Strom wird in der durch einen Parameter programmierbaren Zeit laufend erhöht (steigende Rampe) oder reduziert (BOOST beim Anlass).

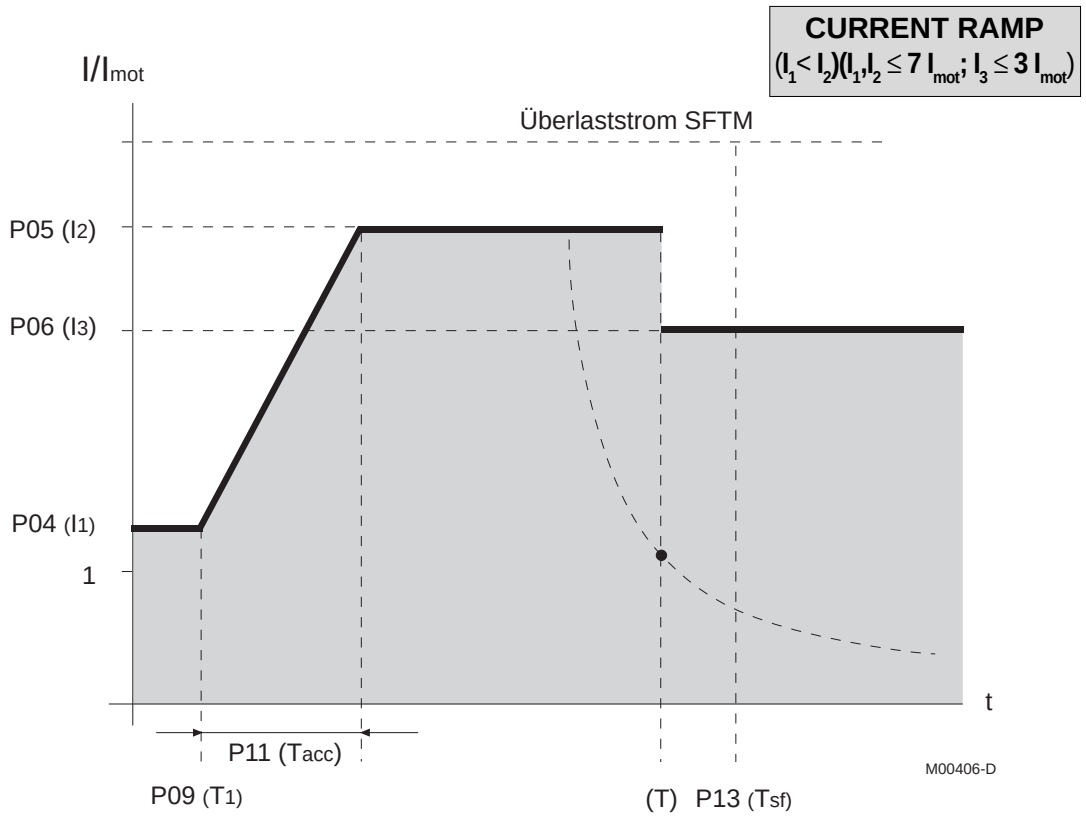
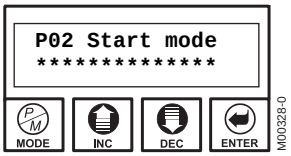
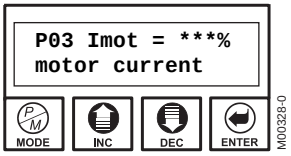


Abb. 6.1.2-1 Verlauf der Strombegrenzung am Motor während eines CURRENT-RAMP-Starts.
N.B.: In der Abbildung ist T der Moment, in dem der Soft Starter das Startende erfasst.

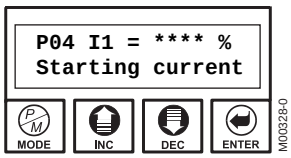
Die betroffenen Parameter sind:



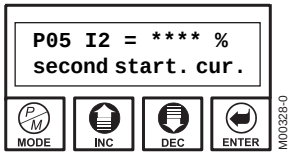
Ermöglicht die Eingabe eines der drei möglichen Startmodi.



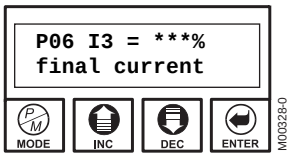
Ermöglicht die Eingabe des Nennstroms des Motors.
Alle im Handbuch genannnten Ströme in Prozent BEZIEHEN SICH AUF DIESEN EINGEGEBENEN WERT



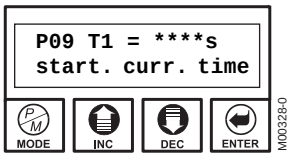
Drückt als Prozentsatz des Motorstroms den Anfangswert des Referenzstroms aus, der für die Zeit T1 eingehalten werden muss. Dieser Wert darf 500% von Imot sowie die für die Größe des SFTM höchste eingebbare Überlastgrenze nicht überschreiten



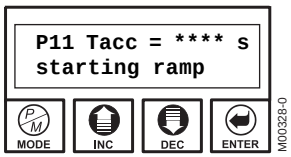
Drückt den zweiten Wert des Referenzstroms zur Durchführung der Rampe prozentual zum Strom des Motors aus. Die eingebbaren Grenzwerte sind die selben wie für I1.



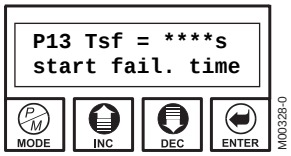
Ermöglicht prozentual zum Nennstrom des Motors (P03) die Eingabe des Höchststroms, der nach Startende im Motor umlaufen kann. Wenn der Motor einen höheren Strom verlangt, dann wird die Ausgangsspannung des SOFT STARTERS begrenzt



Stellt die Zeit in Sekunden dar, wie lange der Referenzsstrom I1 eingegeben bleibt.

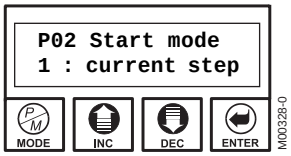


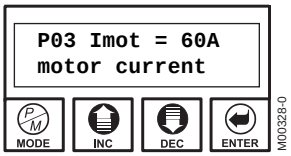
Stellt die Zeit in Sekunden dar, wie lange der Übergang von I1 nach I2 auf der Rampe braucht

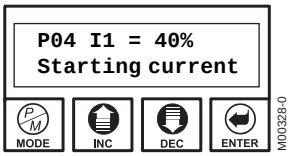


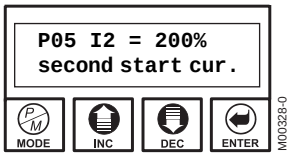
Drückt die Höchstzeit aus, in der der Motorstart durchgeführt werden muss

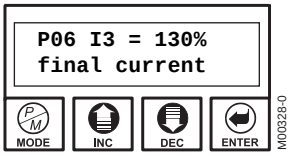
BEISPIEL:
Ein Motor mit 30 kW soll mit einem Nennstrom von 60A gestartet werden.
Als Startmodus wird CURRENT RAMP gewählt, mit einem anfänglichen Strom von 40% des Motornennstroms. Dieser Strom soll für eine Zeit von T1=10s gehalten werden.
Anschließend soll in 20 Sek. ein Überlaststrom von 200% erreicht werden. Der Grenzwert der Zeit, in der der Start durchgeführt werden soll, liegt bei 50 Sek.
Nach beendigtem Start sollen im Motor höchstens 130% des Nennstroms vorhanden sein.
Die zu programmierenden Parameter sind die folgenden:

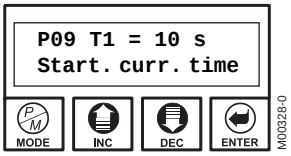


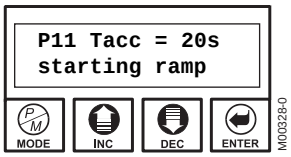


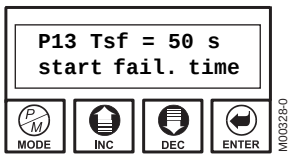












6.1.3 KICK START (P02 = 2)

Um beim Anlassen ein hohes Gegenmoment zu überwinden, wird dem Motor entsprechend dem Rangiersignal eine Spannung gegeben, deren Höhe als Prozentwert der Höchstspannung eingegeben wird. Die Dauer diese Startimpulses kann über einen Parameter eingegeben werden.
Anschließend werden die Spannungsrampe und die Strombegrenzung aktiviert.

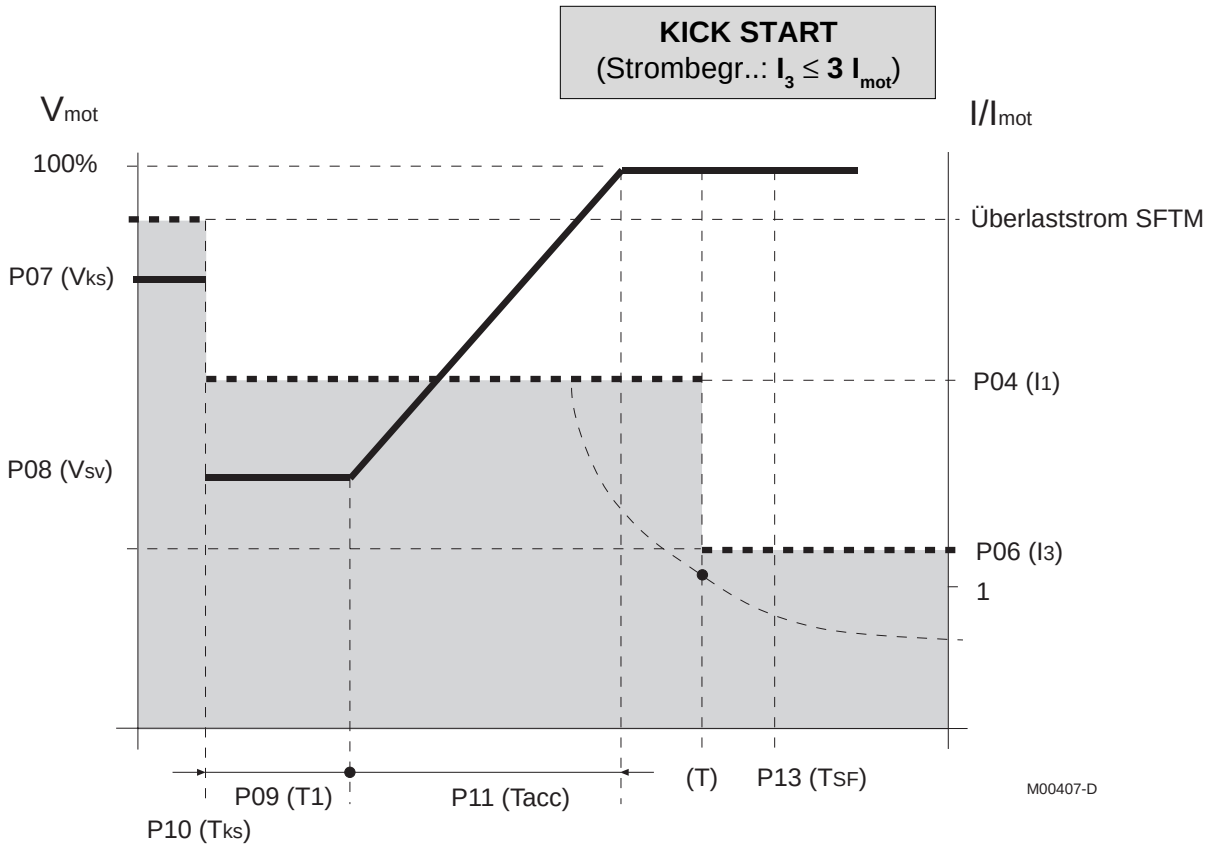
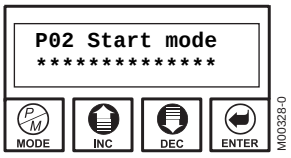
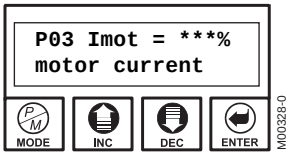


Abb. 6.1.3-0 Verlauf von Ausgangsspannung und Strombegrenzungen während eines KICK-Starts.
N.B.: In der Abbildung ist T der Moment, in dem der Soft Starter das Startende erfasst.

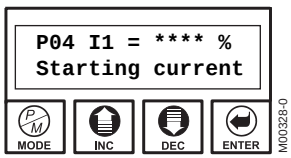
HINWEIS: Die in der Abbildung dargestellte eingegebene Rampe beieht sich auf die RAMPENZEIT DER eingegebenen REFERENZSPANNUNG. Was die Zeit für das tatsächliche Starten des Motors, so entspricht sie im allgemeinen der ersteren, doch könnte sie auch LÄNGER (Starter an Stromgrenze) sein



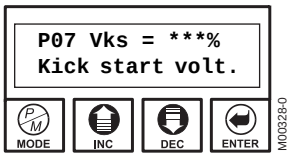
Ermöglicht die Eingabe eines der drei möglichen Startmodi.



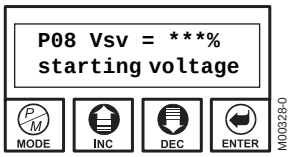
Ermöglicht die Eingabe des Nennstroms des Motors.
Alle im Handbuch genannnten Ströme in Prozent BEZIEHEN SICH AUF DIESEN EINGEGEBENEN WERT



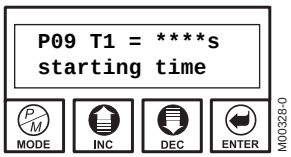
Drückt als Prozentsatz des Motorstroms den Wert der Strombegrenzung während T1 und Tacc aus.



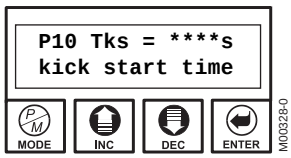
Drückt als Prozentsatz der Netzspannung, den Anfangswert der Referenzspannung aus, die für die Zeit Tks zu halten ist. Dieser Wert kann höchstens zwischen 0% und 100% variieren.



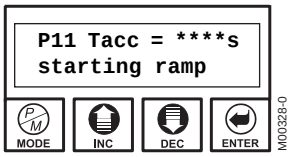
Drückt als Prozentsatz der Motorspannung, den Ausgangswert der Spannungsrampe aus. Dieser Wert wird für die Zeit T1 gehalten. Er kann höchstens zwischen 0% und 100% variieren



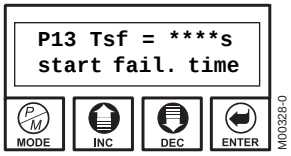
Stellt die Zeit in Sekunden dar, wie lange die Referenzspannung **Vsv** eingegeben bleibt.



Stellt die Zeit in Sekunden dar, wie lange die Referenzspannung **Vks** eingegeben bleibt. Der Höchststrom wird auf den Wert gesetzt, den der SOFT STARTER ertragen kann.

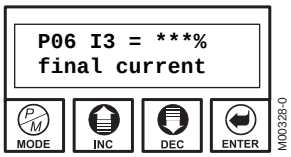


Das ist die Rampenzeit, die festgesetzt wird, um die Ausgangsspannung am Motor von **Vsv** auf die Nennspannung des Motors zu bringen



Die maximal zulässige Zeit, innerhalb der der Motorstart erfolgen muss.

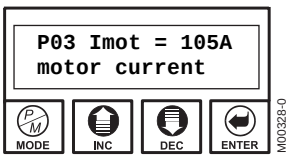
Der Strom wird in der Anfangsphase auf den Höchstwert des SOFT STARTERS und auf den Wert I1 begrenzt, danach auf I3

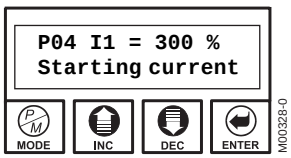


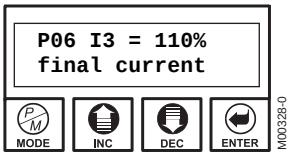
Ermöglicht prozentual zum Nennstrom des Motors (P03) die Eingabe des Höchststroms, der nach Startende im Motor umlaufen kann. Wenn der Motor einen höheren Strom verlangt, dann wird die Ausgangsspannung des SOFT STARTERS begrenzt

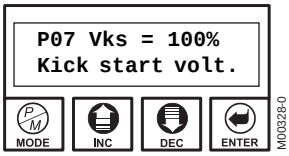
BEISPIEL:
Man hat einen Motor mit 90 kW und mit Nennstrom von 105A.
Es soll ein KICK-START durchgeführt werden mit einem anfänglichen Spannungsimpuls von 80% der Netzspannung für die Dauer von 100msek.
Anschließend soll am Motor eine Spannung von 50% der Netzspannung angelegt werden.
Nach 10 Sek. sollen im Verlauf von 20 Sek. über eine Spannungsrampe 100% der Netzspannung erreicht werden. Der Höchststrom nach dem Anlaufstoß und für die gesamte Dauer des Anlaufens muss auf 300% begrenzt sein. Der Start soll in höchstens 50 Sek. erfolgen. Nach beendigtem Start muss der Motorstrom auf 110% begrenzt sein.

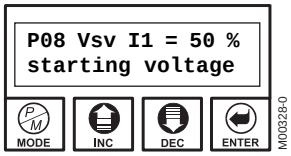
Die nacheinander zu programmierenden Parameter sind die folgenden:

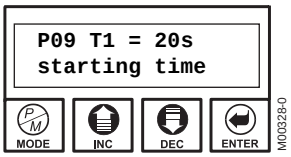


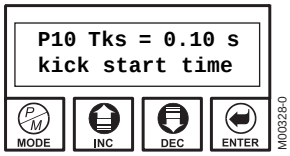


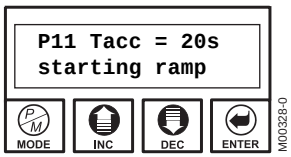


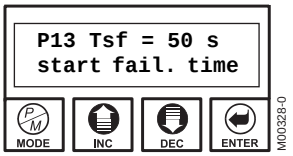












6.1.4 SPANNUNGSRAMPE (P02 = 2)

Die Ausgangsspannung, die an den Motor geliefert wird, wird von einem einstellbaren Anfangswert bis zu 100% des Endwerts stufenweise erhöht. Die Zeit für diese Erhöhung kann mit einem Parameter eingestellt werden.

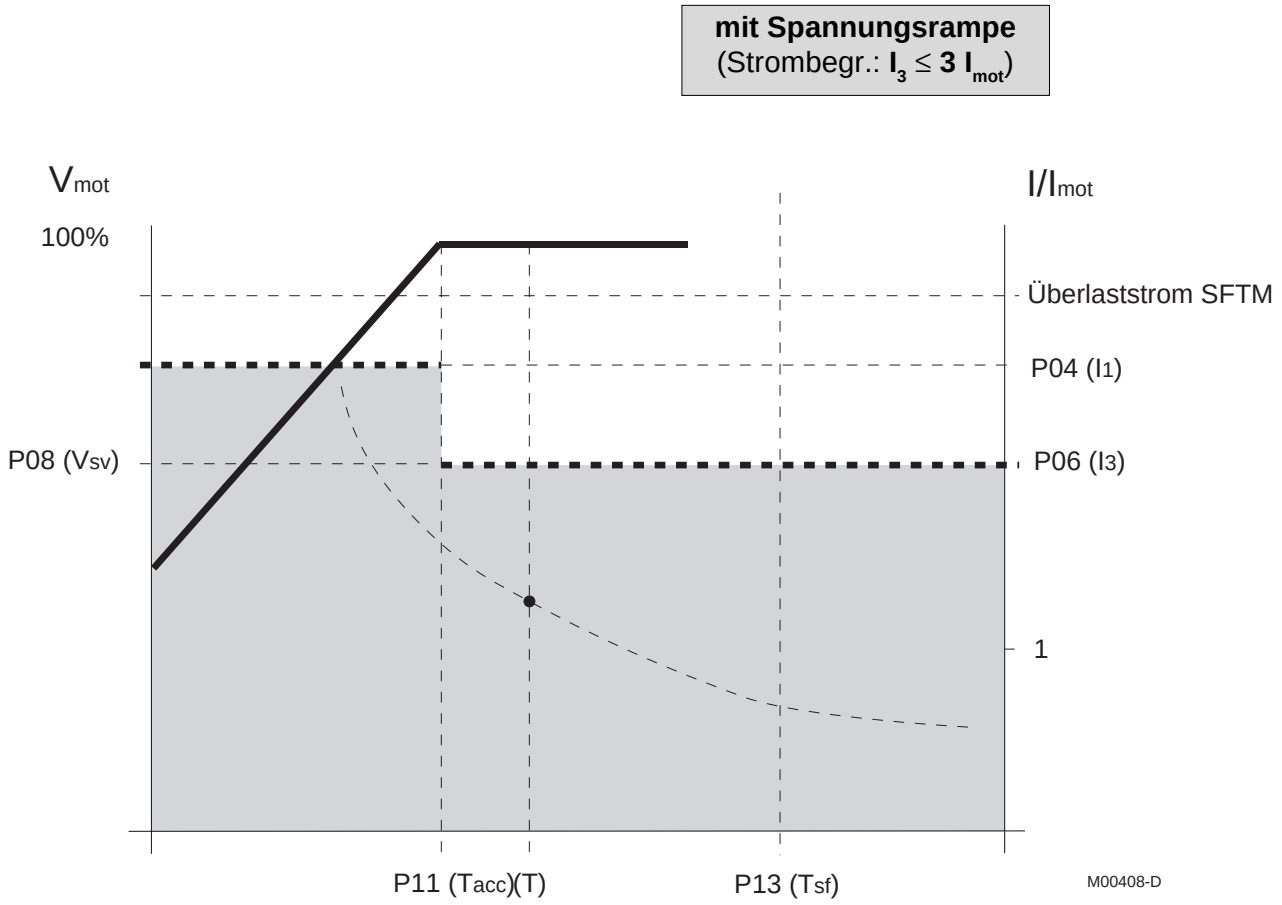


Abb. 6.1.4-0 Verlauf der Ausgangsspannung und Strombegrenzungen mit einer SPANNUNGSRAMPE.
N.B.: In der Abbildung ist T der Moment, in dem der Soft Starter das Startende erfasst.

HINWEIS: Die in der Abbildung dargestellte eingegebene Rampe beieht sich auf die RAMPENZEIT DER eingegebenen REFERENZSPANNUNG. Was die Zeit für das tatsächliche Starten des Motors, so entspricht sie im allgemeinen der ersteren, doch könnte sie auch LÄNGER (Starter an Stromgrenze) sein

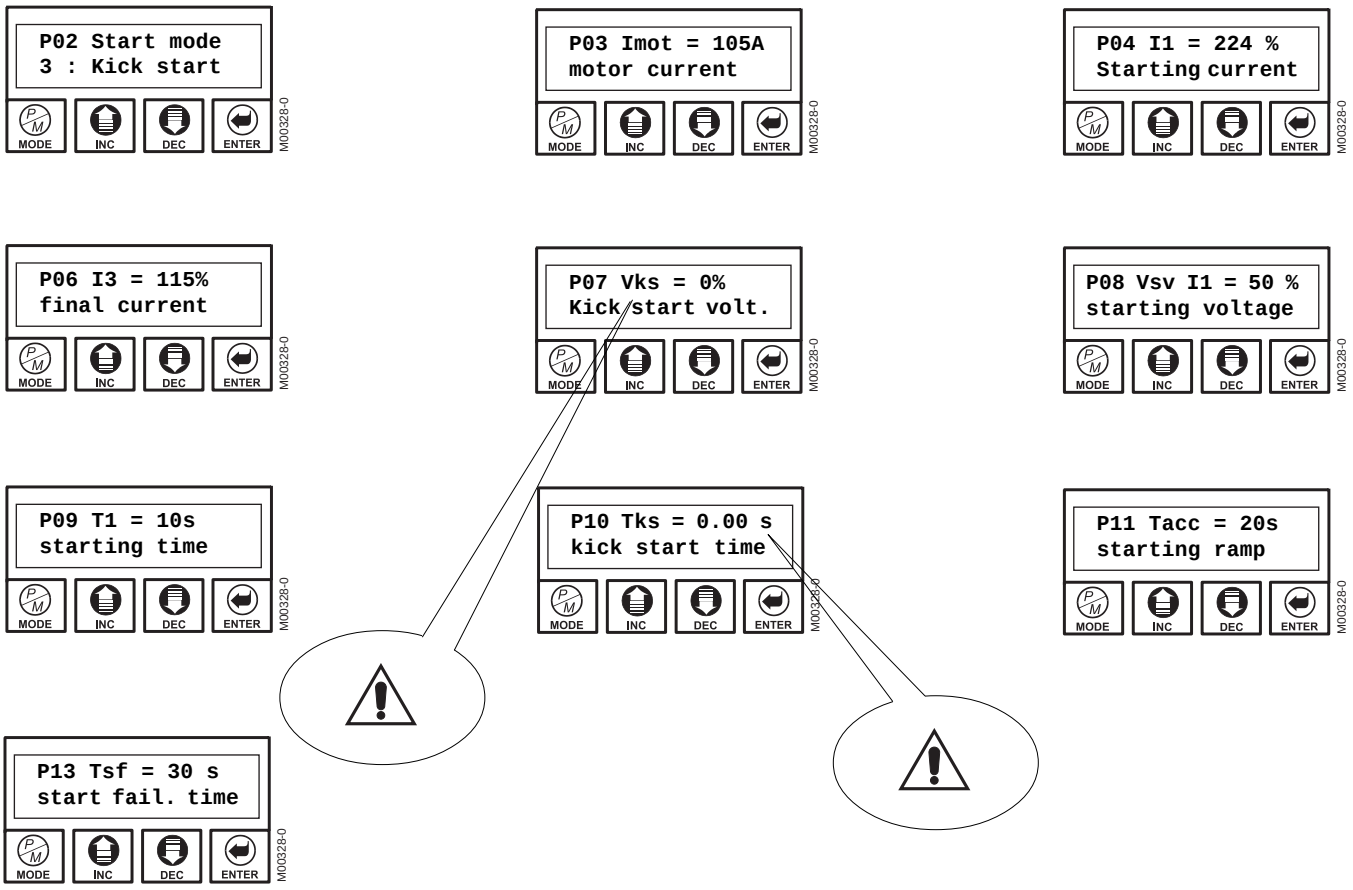
Die betroffenen Parameter sind die selben wie beim KICK START, aber bei diesem Profiltyp ist zu setzen:

Tks=0, Vks = 0

Wenn gewünscht, kann eine feste Anfangszeit eingegeben werden, um den Motor auf der Spannung Vsv zu halten.

BEISPIEL:
Man hat einen Motor mit 90 kW und mit Nennstrom von 105A.
Es soll ein Start mit SPANNUNGSRAMPE durchgeführt werden. Der Motor hat anfänglich eine Spannung von 50% der Netzspannung für die Dauer von 10 Sek., danach erreicht er über eine Spannungsrampe die höchste Netzspannung in einer Zeit von 20 Sek. Während der Anfangsrampe soll der Höchststrom auf 224% des Motornennstroms begrenzt sein. Der Start soll in höchstens 30 Sek. erfolgen.
Nach beendigtem Start darf der Höchststrom des Motors 115% nicht übersteigen.

Die nacheinander zu programmierenden Parameter sind die folgenden:



6.1.5 START IN DREHZAHLRAMPE (P02 = 3)

In diesem Fall ist ein Tachodynamo an den entsprechenden Klemmen (5-6 bei Tachodynamo mit Ausgang unter 50V, 7-6 bei Tachdynamo mit Ausgang über 50V) anzuschließen. Die Polarität an Klemme 7 (5) gegenüber Klemme 6 ist POSITIV.
So kann der Motorstart mit einer Drehzahlrampe in festgesetzter Zeit kontrolliert werden.

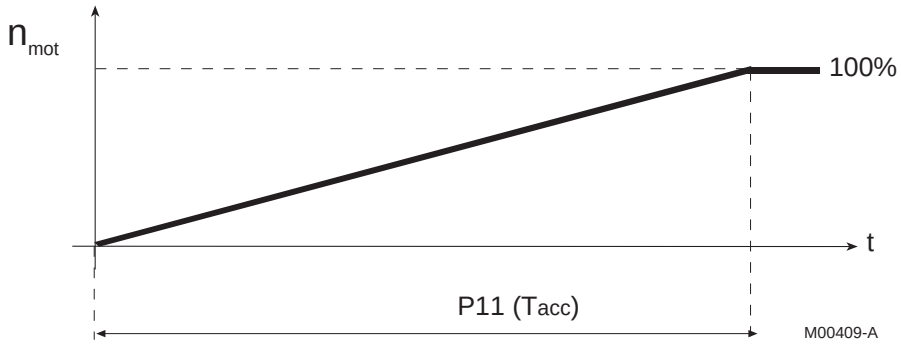
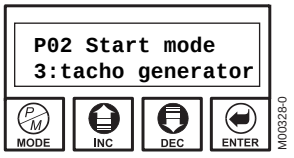
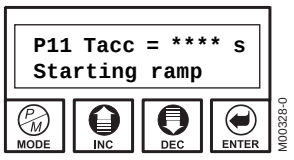


Abb. 6.1.5-0 Verlauf der Drehzahl bei SCHNELLSTART

Die jeweiligen Parameter für diesen Start sind P02 und P11:





Der zweite Parameter bestimmt die Zeit, in der die Drehzahl in der Rampe von 0 auf den Höchstwert steigen muss.
Näheres zum Tachodynamo und den damit verbundenen Parametern im Abschnitt 6.8.1.

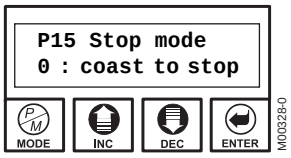
HINWEIS: Während der gesamten Startsequenz kann der Höchststrom des Motos über I1 (P04) eingegeben werden.

6.2 STOPPROFILE

Der SOFT STARTER ermöglicht den Motorstopp auf drei verschiedene Arten:
- natürlicher Stopp ..... (coast to stop)
- verlängerter Stopp ..... (voltage ramp)
- zeitgesteuerter Stopp ..... (speed ramp)

6.2.1 NATÜRLICHER STOPP (coast to stop)

Es handelt sich um einen Stopp im Leerlauf. Wenn der Kontakt 15 geöffnet wird, läuft der Motor aus.
Der entsprechende Parameter ist:



6.2.2 VERLÄNGERTER STOPP (phase ramp)

Der Motor stoppt langsamer als beim natürlichen Auslaufen.
Diese Stoppart ist zweckmäßig, wenn ein plötzlicher Stopp in Fällen geringer Trägheit und hohem Gegenmoment vermieden werden soll. Der dem Motor zugeführte Strom darf den mit I3 (P06) eingegebenen Wert allerdings nie überschreiten.

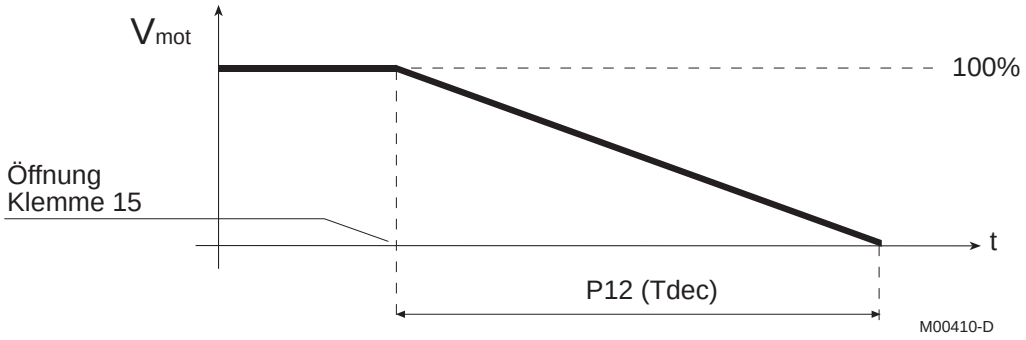
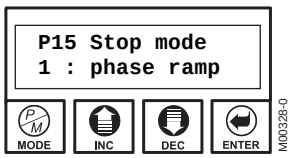
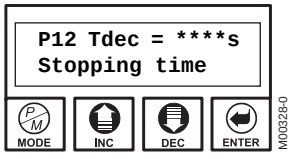


Abb. 6.2.2-0 Verlauf der Ausgangsspannung am Motor bei VERLÄNGERTEM STOPP

Die entsprechenden Parameter, ausgenommen **Version S4.03**, sind:



und



Damit kann die Dauer dieser Stoppart eingegeben werden.

HINWEIS: Sollte die Gelichstrombremsung **nicht** programmiert sein werden, ist diese Bremsung von der **Version S4.03** ab **nicht** verfügbar. In diesem Fall bestimmt der mit Parameter P19 (siehe P19) eingestellte Wert das Niveau der Bremsungrampe. Ist dieser Wert erreicht, schaltet der Motor automatisch in Leerlauf.

HINWEIS: Da mit abnehmender Spannung am Motor das Drehmoment im Quadrat abnimmt, kann der genaue Zeitpunkt des Stopps nicht bestimmt werden, da er von der angelegten Last abhängt.

HINWEIS: Während der gesamten Stoppsequenz kann der Höchststrom über I3 (P06) eingegeben werden.

6.2.3 ZEITGESTEUERTER STOPP (SPEED RAMP)

In diesem Fall muss an den entsprechenden Klemmen ein Tachodynamo angeschlossen werden (Klemmen 5-6, wenn der Ausgang des Tachodynamos unter 50V liegt, Klemmen 7-6, wenn der Ausgang des Tachodynamos über 50V liegt). Der Klemme 7(5) muss gegenüber der Klemme 6 der POSITIVE Pol zugeführt werden.
Damit kann der Stopp des Motors über eine Geschwindigkeitsrampe in einer vorgegebenen Zeit gesteuert werden.

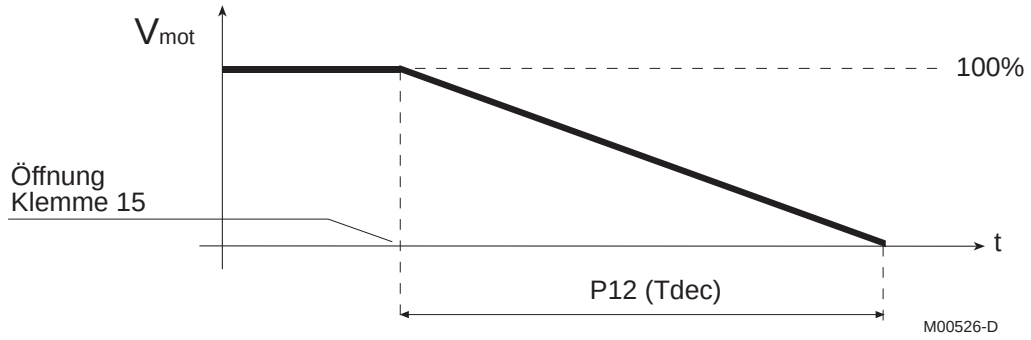
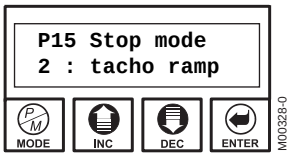
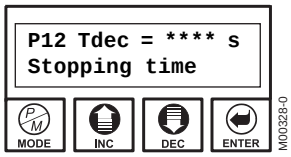


Abb. 6.2.3-0 Verlauf der Geschwindigkeit bei ZEITGESTEUERTEM STOPP

ie entsprechenden Parameter, ausgenommen der **Version S4.03**, sind P14 und P12.





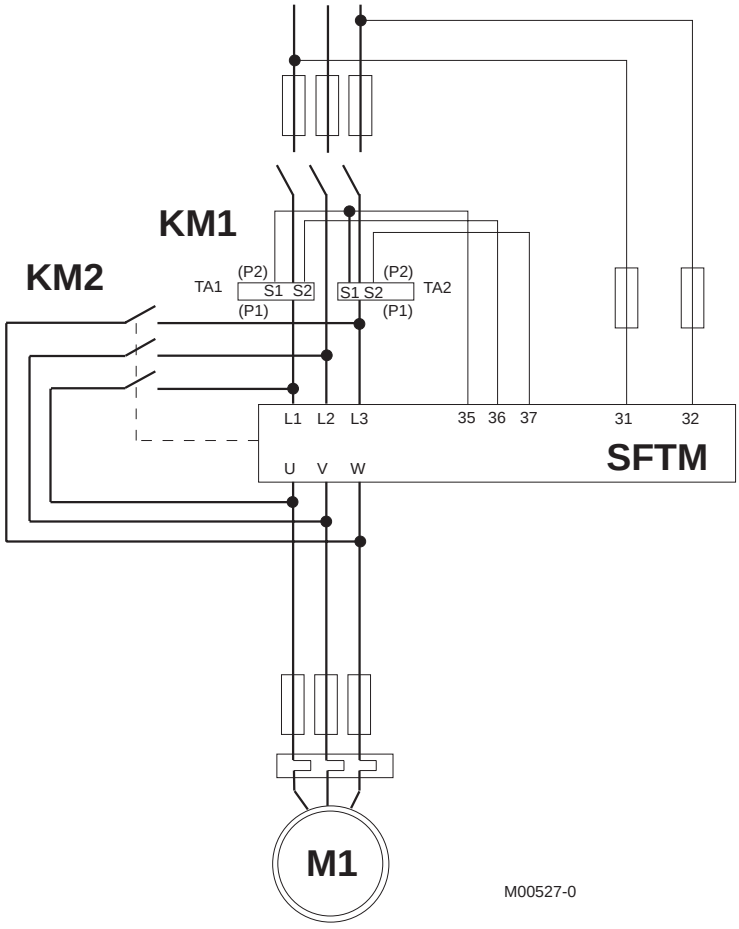
Letzterer bestimmt die Zeit, in der die Geschwindigkeit vom Höchstwert auf 0 gehen muss.
Näheres zum Tachodynamo und den dazugehörigen Parametern im Abschnitt 6.8.1.

HINWEIS: Während der gesamten Stoppsequenz kann der Höchststrom über I3 (P06) eingegeben werden.

6.3 ANSCHLUSS MIT NEBENSCHLUSS-SCHÜTZ

Dieser Anschluss ist erforderlich, wenn nach beendigtem Motorstart der SOFT STARTER über ein externes Schütz kurzgeschlossen werden soll.
Der SOFT STARTER bleibt auf jeden Fall angeschlossen und kann zum Anhalten des Motors wieder einbezogen werden.

In diesem Fall sind folgende Anschlüsse durchzuführen (die beiden I-Wandler TA1 und TA2 sind **optional**):



Der Strom des Motors bleibt ungesteuert, wenn der SOFT STARTER nebengeschlossen ist, sofern nicht die beiden genannten I-Wandler TA1 und TA2 installiert werden. In diessem Fall kann das motorseitige Thermorelais eingespart werden. Das ist keine Standardausführung des SFTM; diese Funktion muss eigens bestellt werden.
Zur Durchführung dieses Anschlusses muss der SOFT STARTER das Schütz KM2 steuern. Dazu an einem der 4 programmierbaren Digitalausgänge (MDO1,MDO2,MDO3,MDO4) die Funktion **BYPASS (werkseitig ist dieses Funktion in MDO3 eingeschlossen)** anwählen**.**
Nach beendigtem Start wird das ausgewählte Ausgangsrelais MDOx aktiviert, das den Kontakt schließt und damit das Schütz KM2 aktiviert, das seinerseits den SOFT STARTER kurz schließt.
Der Stromrichter bleibt am Netz angeschlossen, auch wenn er nicht benutzt wird, so dass jederzeit ein gesteuerter Stopp über den SOFT STARTER möglich ist.

HINWEIS: Bei aktiviertem BY-PASS wird der Motor nach beendigtem Start, abgesehen von der Stopp-Phase, nicht mehr vom SOFT STARTER gesteuert, es sei denn, es werden die beiden externen I-Wandler installiert (dazu den eigens dafür ausgerüsteten Soft Starter bestellen).

ZUR BEACHTUNG: Immer ein Filter parallel zur Spule des Schützes KM2 installieren (RC-Gruppe bei Wechselstromspule, oder Diode bei Gleichstromspule).

6.4 START MEHRERER MOTOREN

Mit einem einzigen SOFT STARTER können nacheinander mehrere Motoren gestartet werden, auch wenn sie unterschiedliche Eigenschaften aufweisen (bis zu **drei Gruppen von Eigenschaften**).

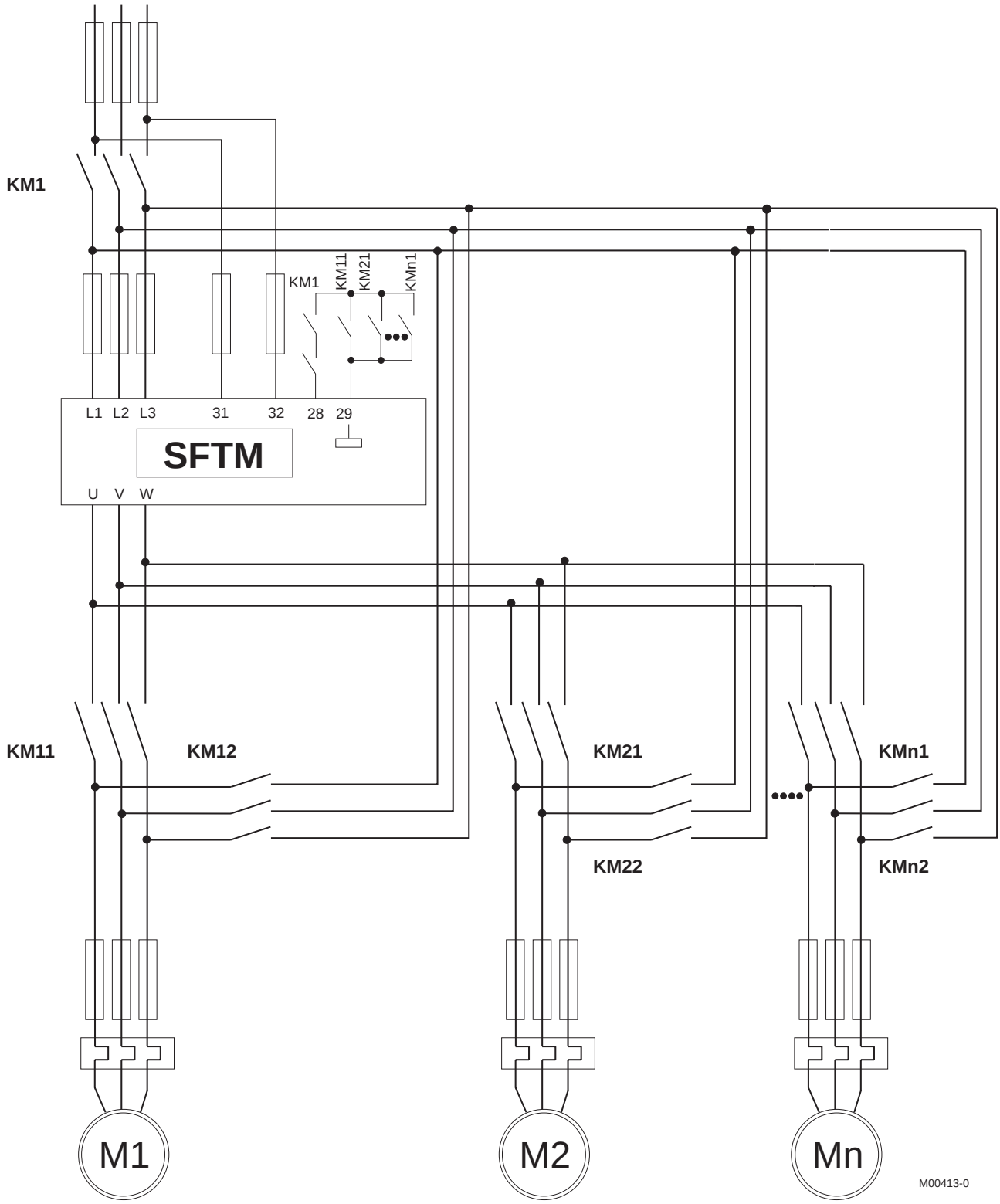


Abb. 6.4.1 Anschluss mehrerer Motoren in Kaskadenschaltung

ZUR BEACHTUNG: Immer ein Filter parallel zur Spule der By-pass-Schütze KM12… KMn2 installieren (RC-Gruppe bei Wechselstromspule, oder Diode bei Gleichstromspule).

Durch einen Kaskadenstart können mit einem einzigen SFTM Motoren unterschiedlicher Eigenschaften nacheinander gestartet werden (bis zu drei Gruppen von Eigenschaften).
Die Auswahl der Eigenschaften für die zu startenden Motoren erfolgt über die entsprechend programmierten Eingänge 16/17.
Für die folgenden Funktionen ist eine SPS zweckmäßig:

- Steuerung der Startschütze KM11, KM21--KMn1 zum Start der verschiedenen Motoren;
- Steuerung der Nebenschluss-Schütze KM12, KM22--KMn2, um die Motoren je nach dem Status des Startende-Relais des SOFT STARTERS nach erfolgtem Start direkt an das Netz anzuschließen;
- Steuerung des Status der Schütze über die entsprechenden Hilfskontakte;
- Abgabe des Startbefehls an den SOFT STARTER über die Klemme 28 unter Verwendung der Hilfskontakte NO der verschiedenen Schütze und eines eventuellen weiteren Kontakts;
- Auswahl der Eigenschaften des zu startenden Motors über die Klemmen 16 und 17.

Die Abbildung 6.4.2 zeigt die logische Abfolge des Starts von n Motoren in Kaskadenschaltung

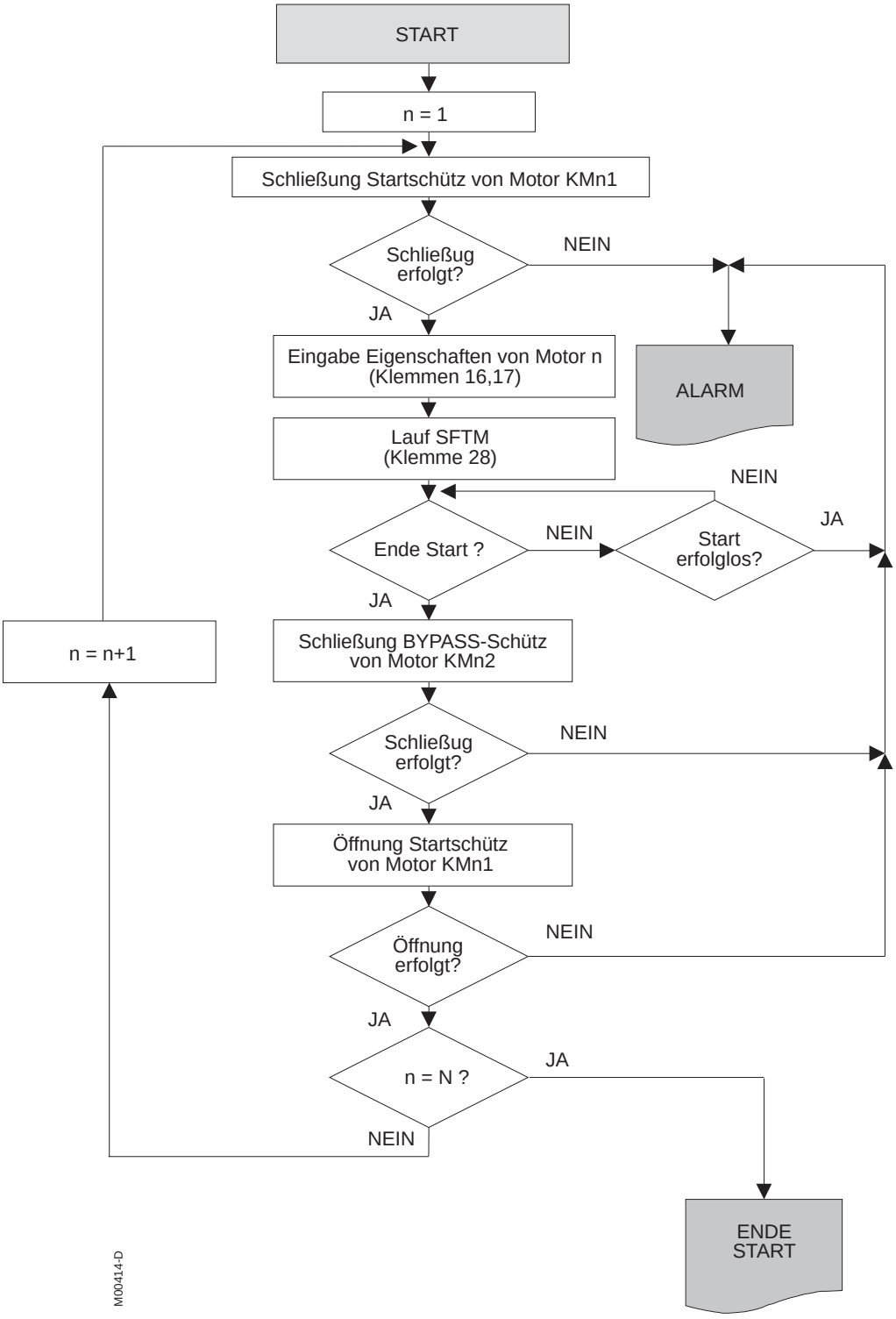
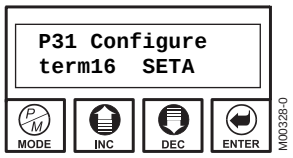


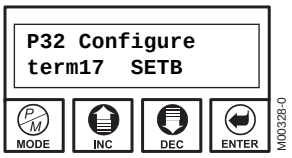
Abb. 6.4.2 Logische Abfolge des Starts von n Motoren.

Zur Eingabe der drei Gruppen von Eigenschaften für die Motoren sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- **KONTROLLIEREN, dass beide Kontakte15 und 28 OFFEN (NICHT AKTIV) sind, oder nur den Steuerbereich mit Strom versorgen**

- Die folgenden Parameter eingeben





- Die Kontakte 16,17 (Auswahl Motor 0) **ÖFFNEN**
- Die Parameter zum **Motor 0** eingeben (Motorstrom Im, Startmodus für Motor 0, etc.)
- Den Kontakt 16 **SCHLIESSEN** und Kontakt 17 (Auswahl **Motor A**) **OFFEN** halten

Dabei erscheint für jeden Parameter der Buchstabe A, was beweist, dass die PARAMETER ZUM MOTOR A EINGEGEBEN WERDEN.

- Die Parameter zu Motor A wie für den allgemeinen Motor angegeben **eingeben**
- **Die Kontakte 16, 17 SCHLIESSEN** oder **den Kontakt 17 SCHLIESSEN,** und **Kontakt 16 (Auswahl Motor B) OFFEN** halten. In diesem Fall erscheint für jeden Parameter der Buchstabe B und zeigt somit an, dass die Parameter zu Motor B bestimmt werden
- Die Parameter zu MOTOR B wie zuvor für die anderen beiden Motoren **eingeben**

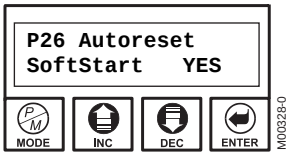
6.4.1 Längerer Stopp mehrerer Motoren

Nachdem mit einem einzigen SOFT STARTER eine gewisse Anzahl von Motoren nacheinander gestartet wurden, kann ein längerer Stopp getrennt durchgeführt werden und es besteht immer die Möglichkeit, die Eigenschaften des zu stoppenden Motors über die entsprechend programmierten Eingänge 16/17 zu bestimmen.
Wenn in Bezug auf Abb. 6.4.1 der n-te Motor länger gestoppt werden soll, ist einer der vier Digitalausgänge MDO mit der Bedeutung *8:full voltage* zu programmieren und ein anderer mit *4:voltage thres*, wobei für letzteren ein Schwellenwert der Spannung nahe null und eine eventuelle Verzögerung bei Deaktivierung eingegeben wird.
Anschließend ist wie folgt zu verfahren:

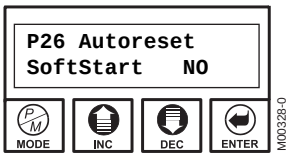
1. Schütz KMn1 schließen.
2. Laufbefehl geben.
3. Sowie der Digitalausgang *8:full voltage* aktiviert wird, das By-pass-Schütz KMn2 öffnen.
4. Den Befehl für längeren Stopp geben.
5. Bei erfolgtem Stopp und sowie der Digitalausgang *4:voltage thres* deaktiviert ist, das Schütz KMn1 öffnen.
6. Mit den anderen n-1 Motoren genau so verfahren.

6.5 AUTOMATISCHER NEUSTART (AUTORESET)

Die Funktion Autoreset wird angewählt, wenn bei Ansprechen eines Alarms ein automatisches Reset erforderlich wird.
Es kann die Zahl der möglichen Versuche in einer bestimmten Zeitspanne eingegeben werden.
Die vom Autoreset betroffenen Parameter sind:

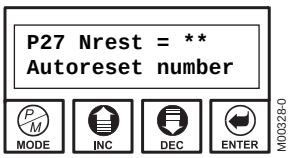


Autoreset **aktiviert**

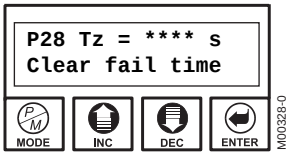


Autoreset **deaktiviert**

HINWEIS: Wenn an START/STOP die Sicherung aktiviert ist (siehe dazu P29) **KANN AUTORESET NICHT AKTIVIERT WERDEN**.



Drückt die Zahl der Autoreset-Versuche aus. Die Zählung beginnt wieder bei 0, wenn nach einem Alarm-Reset eine Zeit gleich oder höher als **P28** vergeht

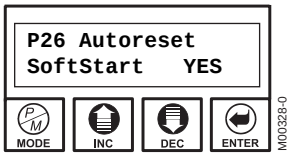


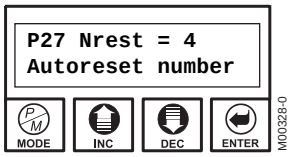
Gibt die Zeitspanne an, nach der auch ohne Alarm die Zahl der Autoreset-Versuche wieder bei 0 beginnt

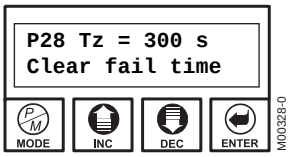
ACHTUNG - **Vor der Aktivierung von AUTORESET** überprüfen, ob die Funktion mit der Anlage vereinbar ist.

Dies muss geschehen, um zu **vermeiden**, dass Maschinen oder Anlagen gestartet werden, die dadurch beschädigt werden könnten. Dies gilt insbesondere für die Anlagen, die den Sicherheitsbestimmungen nach Erlass vom 15. Juli 1980 entsprechen müssen.

Beispiele für die Programmierung der entsprechenden Parameter
Nach einer Alarmbedingung soll der SOFT STARTER automatisch wieder starten.
Die Höchstzahl der gewünschten Startvorgänge beträgt 4; wenn innerhalb von 300 Sekunden kein Alarm eintritt, dann beginnt der Zähler der automatischen Startvorgänge wieder bei 0.
Dazu sind folgende Parameter einzugeben:







Wenn während des Betriebs Alarme eintreten, dann startet der Motor neu. Wenn nach 4 Startvorgängen innerhalb von 300 Sekunden nach dem vorhergehenden Start das Gerät blockiert, dann bleibt es in diesem Zustand, bis eine Rücksetzung von Hand durchgeführt wird

Wenn dagegen innerhalb der Zeit Tz **KEINE ALARME EINTRETEN,** dann wird die Zahl der insgesamt durchführbaren Neustartvorgänge auf null gesetzt.

6.6 ENERGIEEINSPARUNG

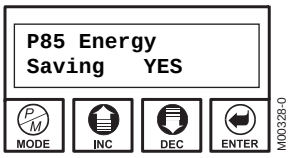
Die Funktion Energieeinsparung besteht unter besonderen Bedingungen, unter denen sie möglicherweise - oder zweckmäßigerweise - angewandt wird, darin dass eine gewisse Strommenge am Motor nach abgeschlossenem Start reduziert wird. Der Sinn liegt darin, den Motor weiterhin in Beharrungsdrehzahl zu halten, mit dem Vorteil jedoch, dass der Magnetisierstrom des Stators reduziert und folglich die Verschiebung zwischen Spannung und Strom verringert wird. Gleichzeitig gehen Wirk- und Blindleistung zurück.

Die Energiesparfunktion ist nur dann zu aktivieren, wenn die Last eine hohe Trägheit aufweist, oder wenn sie zeitweise abgeschaltet werden kann, während der Motor praktisch im Leerlauf weiter dreht.

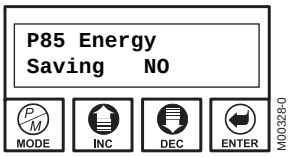
Ist diese Funktion freigegeben, dann kann sie die angelegte Spannung nur dann reduzieren, wenn der Strom unter einem festgelegten Wert liegt, während sie die Spannung auf den Nennwert bringen muss, wenn der Strom diesen Wert überschreitet. Um Schwankungen durch Ein- und Ausschalten der Energiesparfunktion zu vermeiden, kann in die Schaltung eine Hysterese eingebaut werden, indem zwei verschiedene Werte programmiert werden, die zweckmäßigerweise um 10% auseinander liegen.

Außerdem ist es beim Energiesparen ratsam, die angelegte Spannung nicht zu sehr zu verringern, um zu verhindern, dass wegen des kleineren Drehmoments der Motor bei plötzlicher Lastanforderung aussetz

Die Funktion Energieeinsparung wird über den folgenden Parameter eingegeben:

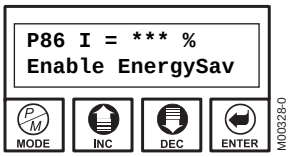


Energieeinsparung aktiviert

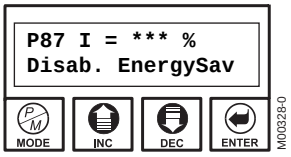


Energieeinsparung deaktiviert

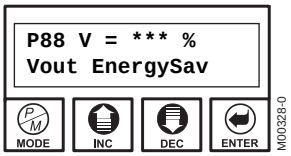
Die dazugehörigen Parameter sind :



Erfasst, in Prozent des Motornennstoms, die Höhe des Stroms bei der Drehzahl, unterhalb der die Energieeinsparung eingreifen soll. Dieser Schwellenwert führt zu einer Reduzierung der am Motor angelegten Spannung



Erfasst, in Prozent des Motornennstoms, die Höhe des Stroms bei der Drehzahl, oberhalb der die Energieeinsparung ausgeschlosssen werden soll.



Erfasst, in Prozent der Netzspannung, den Wert, der bei Energieeinsparung an der Last anzulegen ist

HINWEIS: Bei aktivierter Energieeinsparung muss STOP MODE P14 UNBEDINGT eine Rückkopplung **nicht** von Tachodynamo vorsehen; das heißt, von der **Version S4.03** ab, kann P14 0 oder 1 sein.

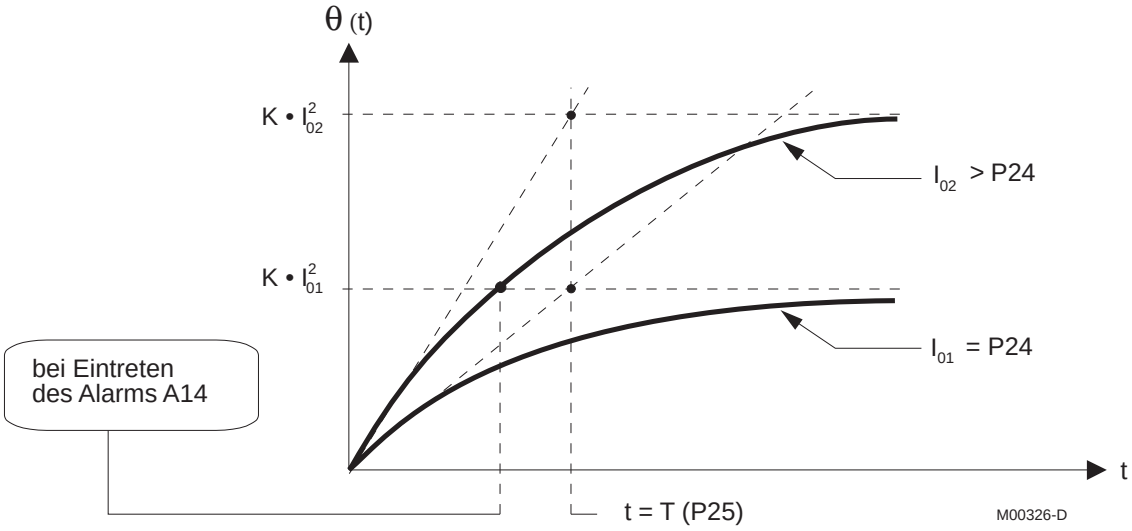
6.7 I^2t MOTOR

Während seiner fortschreitenden Erwärmung folgt der Motor einer Kurve vom Typ:

$$\theta\,(t) = K \bullet I_0^{\,2} \bullet (1 - e^{-t/\tau})$$

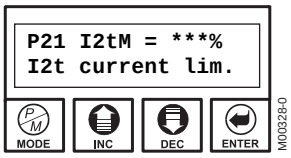
Die Erwärmung ist proportional zum Quadrat des tatsächlich am Motor abgegebenen Stroms (Io^2)

$K \bullet I_0^{\,2} / T$: bestimmt die Neigung der ursprünglichen Kurve
Der Alarm (A14) greift ein, wenn der tatsächlich am Motor abgegebene Strom so beschaffen ist, dass die Erwärmung in der Zeit den maximal zulässigen Wert der Asymptote übersteigt.

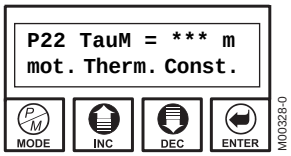


Wenn Herstellerangaben fehlen, kann als Konstante der thermischen Zeit T=TauM (P25) ein Wert von 1/3 der Zeit eingegeben werden, innerhalb der die Temperatur des Motors hochfährt

Die Parameter zum Motor sind:

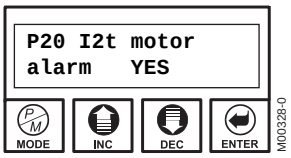


Zeigt in Prozent des Motornennstroms (P03) den Strom an, zu dem das Wärmebild des Motors berechnet werden muss

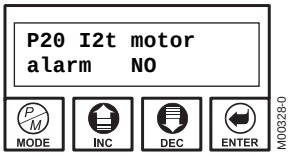


Zeigt in Minuten die Zeitkonstante an, nach der das Wärmebild des Motors berechnet werden muss

Die Aktivierung dieses Alarms kann mit dem Parameter P23 ausgeschlossen werden:



Alarm I^2t **aktiviert**

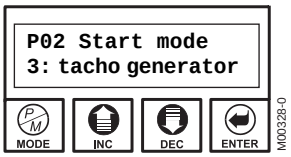


Alarm I^2t **desaktiviert**

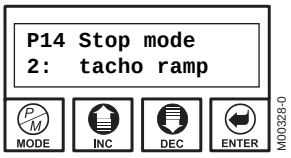
6.8 TACHODYNAMO

Wenn ein Tachodynamo vorhanden ist, kann er für folgende Fälle verwendet werden:
- Rückkopplung der Motorgeschwindigkeit in der Start- oder Stopphase mit zeitgesteuerter Rampe
- Anzeige der Motorgeschwindigkeit nach Beendigung des Motorstarts

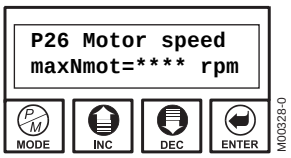
Die betroffenen Parameter sind:



Start in Drehzahlrampe: nur verfügbar, wenn Rückkopplung mit Tachodynamo vorhanden ist.



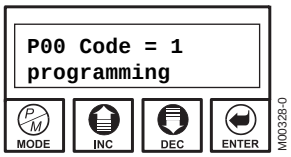
Stopp **mit zeitgesteuerter Rampe**: kann nur dann angewählt werden, wenn Rückkopplung mit Tachodynamo vorhanden ist.
Der Wert P14=2 gilt nicht für die **Version S4.03.**



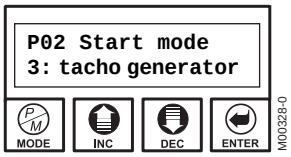
Wird verwendet, um die Motorgeschwindigkeit einzugeben.
Es geht darum, die Motorgeschwindigkeit des Typenschilds in rpm wiederherzustellen

6.8.1 VERFAHREN ZUM ANSCHLUSS MIT TACHODYNAMO

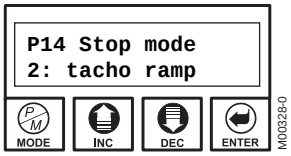
Im folgenden werden die Einstellungen für den Anschluss eine Tachodynamos zur Rückkopplung des Motors angegeben:



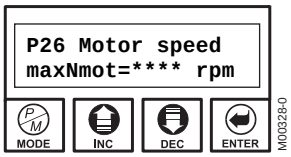
Zur Änderung der Parameter Pxx



Aktiviert den Eingang des Tachodynamos bei Start in Drehzahlrampe

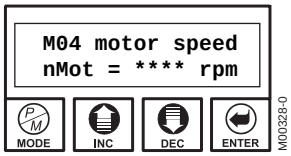


Aktiviert den Eingang des Tachodynamos bei Stop in Drehzahlrampe
Der Wert P14=2 gilt nicht für die **Version S4.03.**



Stellt die Nenndrehzahl des Motors für die Skalierung ein,
werksseitig auf 1500 rpm eingestellt,

- Motor wird gestartet
- Nach dem Start zeigt diese Position



die Drehzahl des Motors an

- Trimmer RV5 auf der Steuerkarte ES600 so einstellen, dass M04 genau die Drehzahl des Motors angibt (dazu einen Drehzahlmesser verwenden, oder die Gleichspannung messen, die vom Tachodynamo kommt (Klemmen 5/6 oder 7/6))

  N.B.: Der Trimmer RV5 ist nur dann werksseitig korrekt eingestellt, wenn der Höchststrom vom Tachodynamo 90 Vcc beträgt (z. B. bei 1500 rpm und einem Dynamo mit Übersetzung 0,06V/rpm). In allen anderen Fällen muss der Trimmer entsprechend nachgestellt werden.

- Wenn der Tachodynamo zum Start oder zum Stop benutzt wird, ist es zweckmäßig, den entsprechenden Alarm A11 anzuschließen, indem der Parameter P100 auf Yes gesetzt wird.

HINWEIS: Der Parameter zu STOP-MODE kann nicht geändert werden, wenn sich der Motor in der **STARTPHASE** befindet. Außerdem kann der Parameter für den Startmodus nur bei stehendem Motor und ohne Stromaufnahme geändert werden.

HINWEIS: Die Motordrehzahl wird in den folgenden Fällen NICHT ANGEZEIGT:

- Der Schnellstart (P02 ist nicht gleich 3) oder der Schnellstopp (P14 ist nicht gleich 2) wurde nicht angewählt
- Energieeinsparung ist aktiviert

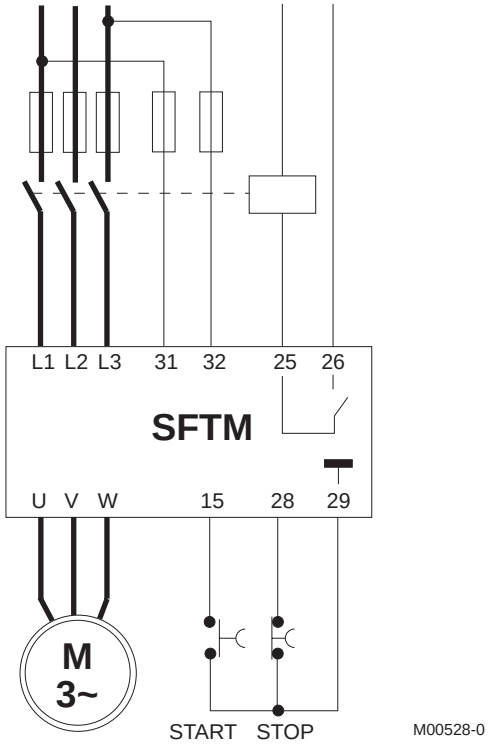
In diesen beiden Fällen werden beim Parameter M04 Striche angezeigt '----'

6.9 STEUERUNG DES LEITUNGSSCHÜTZES

Bei der Einstellung P30=Mode 2 werden die Klemmen 15 und 28 so konfiguriert, dass über einen Arbeitskontakt an Klemme 15 und einen Ruhekontakt an Klemme 28 der Vorgang Lauf/Stop intern erhalten bleibt.

Wenn ein Leitungsschütz KM vorhanden ist, das den Soft Starter speist, muss in diesem Fall dessen Spule über einen Digitalausgang gesteuert werden, der als “line contactor” konfiguriert ist (siehe im Abschnitt Programmierparameter den Punkt P42).

Die Abbildung zeigt den in diesem Fall durchzuführenden Anschluss, wenn an den Klemmen 25-26 der Digitalausgang verwendet wird, der als “line contactor” und “normally open” (P72=7, P78=Norm. open) konfiguriert ist.



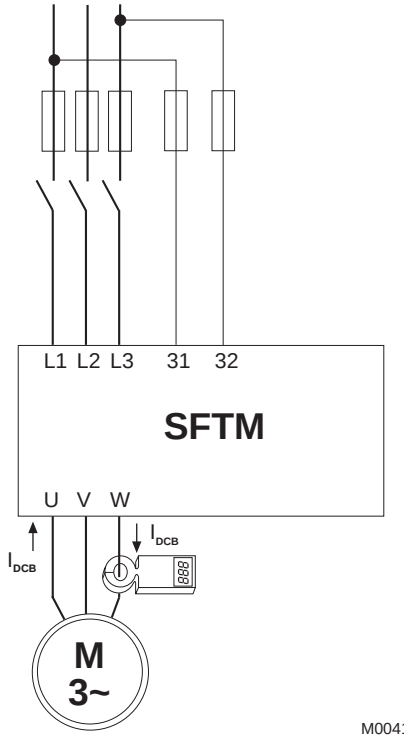
6.10 GLEICHSTROM ZUM BREMSEN UND GEGEN KONDENSWASSER (SFTM-B)

Über die Ausgangsschienen U und W kann in den vom SFTM gespeisten Asynchronmotor ein Gleichstrom eingegeben werden, um ein Bremsmoment zu entwickeln, mit dem die Zeit für das Stoppen des Motors bei Lasten mit hoher Trägheit verkürzt werden kann, um vor dem Start bzw. nach dem Stopp einen Motor eine gewisse Zeit lang im Stillstand zu halten, auf den äußere Drehmomente einwirken, die ihn zum Drehen bringen würden, oder schließlich um den Motor - wenn er nicht dreht - auf einer Mindesttemperatur zu halten, damit sich kein Kondenswasser bildet.
Die Parameter für diese Funktion sind die von P15 bis P22.

HINWEIS: Die Einspeisung von Gleichstrom ist eine Funktion, die nur in der Ausführung des Soft Starters mit der Bezeichnung SFTM-B vorhanden ist, wo die Parameter P15 bis P22 geändert werden können.
In der Ausführung SFTM ist die Einspeisung dagegen nicht verfügbar und die entsprechenden Parameter fehlen folglich im Menü.

6.10.1 GLEICHSTROM ZUM BREMSEN

Wenn dem Motorstart eine Phase der Einspeisung von Gleichstrom in den Motor vorhergehen soll (um ihn blockiert zu halten), ist der Parameter P15 auf YES zu setzen; dann wird die Dauer der Gleichstromeinspeisung mit dem Parameter P17 eingegeben und danach die entsprechende Stärke mit dem Parameter P20. Es ist empfehlenswert, **mit niedrigen Werten zu beginnen** (einige Prozent), wobei der Strom gemessen wird, der wie in der folgenden Abbildung fließt.
Dazu ist ein **Gleichstrommesser** zu verwenden, der auf die Phase U oder W gesetzt wird.



M00415-0

HINWEIS: Bei der Strommessung darf auf keinen Fall eine normale Wechselstromzange verwendet werden.

ZUR BEACHTUNG!!! Da ein Asynchronmotor üblicherweise nur dann belüftet wird, solange er sich dreht, ist sowohl die Stärke des Gleichstroms als auch die Dauer der Einspeisung zu beschränken, damit die Motorwicklungen nicht beschädigt werden. Näheres dazu sollte beim Hersteller des Motors erfragt werden.

Wenn dagegen alternativ oder zusätzlich während des Anhaltens mit Gleichstrom gebremst werden soll (weil die Last zum Beispiel hauptsächlich träg ist und sich eine zu lange Anhaltezeit ergeben würde), dann ist der Parameter auf YES zu setzen. Die Dauer der Gleichstromeinspeisung wird mit Parameter P18 bestimmt, wobei die Einspeisung auch über den Zeitpunkt des tatsächlichen Motorstopps hinausgehen kann.
Dann ist mit dem Parameter P19 der Punkt der programmierten Niederfahrrampe (P12) zu bestimmen, von dem aus das Bremsen mit Gleichstrom einsetzt.
Die mit Parameter P14 eingegebene Niederfahrrampe muss eine Spannungsrampe oder eine mit Dynamo-Rückkopplung sein: wenn P14=0 gesetzt ist (Stopp im Leerlauf), erfolgt kein Bremsen mit Gleichstrom, sondern ein Stopp im Lerlauf.
Die Stärke des Bremsstroms wird auch in diesem Fall über den Parameter P20 festgelegt.
Der vorhandene Gleichstrom ist mit dem oben erwähnten Gleichstrommesser sorgfältig zu prüfen, um für den Motor schädliche Spitzenwerte zu vermeiden.
Beim ersten Versuch kann zum Beispiel als Höchstgrenze der Wert 1...1.5 Imot angesehen werden, wobei die mit Parameter P18 bestimmte Dauer der Gleichstromeinspeisung zu berücksichtigen ist.

6.10.2 GLEICHSTROM GEGEN KONDENSWASSER (KLEMME 16)

In den Zeiten, in denen der Motor still steht (keine Wechselstromspeisung und auch nicht vom Soft Starter oder vom Netz), kann er mit Gleichstrom gespeist werden, um die Temperatur so hoch zu halten, dass sich kein Kondenswasser bildet.
Das ist über die Tastatur möglich, indem der Parameter P21 auf YES gesetzt wird, oder aber, indem der Kontakt an Klemme 16 gegen 0V geschlossen wird. Dazu ist der Parameter P32 auf den Wert DCB HOLD zu setzen (wobei der Status offen/geschlossen des Kontakts an Klemme 16 VORRANGIG ist gegenüber den Einstellungen mit Parameter P21).
Wenn an einem der vier konfigurierbaren Digitaleingänge MDO 1...4 die Funktion LINE CONTACTOR progammiert wurde, erfolgt die automatische Schließung des Leitungsschützes, das sonst eigens geschlossen werden muss.
Die Stärke des Stroms gegen Kondenswasser wird mit Parameter P22 eingegeben. Auch in diesem Fall ist es empfehlenswert, den vorhandenen Gleichstrom sorgfältig zu messen, da berücksichtigt werden muss, dass die Stromeinspeisung von unbestimmter Dauer sein kann, wenn sie nicht über die Tastatur oder das Öffnen des Kontakts an Klemme 16 gesperrt wird.

7 BETRIEBSPARAMETER

7.1 VERZEICHNIS DER PARAMETER

Bei der Beschreibung der Parameter werden folgende Symbole verwendet:

P : Nummer des Parameters

R : Feld der zulässigen Werte

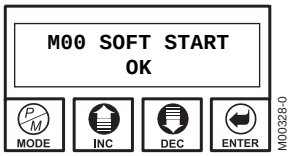
D : Werkseitige Programmierung

F : Funktion

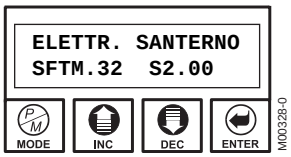
7.2 MESSPARAMETER

Es handelt sich um Parameter zur Anzeige, die auf dem Display mit dem Buchstaben **M**, gefolgt von der Nummer des Parameters gekennzeichnet werden. Bei der Betätigung von mehreren Motoren folgt der Parameternummer der Buchstabe zur Kennzeichnung der ausgewählten Motorengruppe (‘ ‘,’A’, ‘B’).

7.2.1 M00: Status des SOFT STARTERS

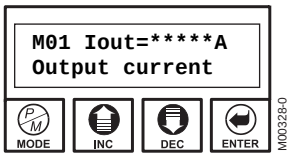


Zeigt den Status des SOFT STARTERS an: Wenn alles richtig funktioniert, wird dieses Bild auch angezeigt, wenn ein Alarm eingetreten ist und es zeigt, welcher Alarm gespeichert wurde



Wenn dieser Parameter angezeigt wird und wenn P00=1 gesetzt worden war (siehe den entsprechenden Punkt im Abschnitt PROGRAMIERPARAMETER), kann durch Druck auf die Taste MODE das nebenstehende Display angezeigt werden, mit Angabe des Herstellers (ELETTRONICA SANTERNO), des Gerätetyps (SFTM), der Größe. d.h. dem Nennstrom (im Beispiel 32A), der Softwareversion auf der Steuerkarte (im Beispiel S2.00)

7.2.2 M01: Ausgangsstrom

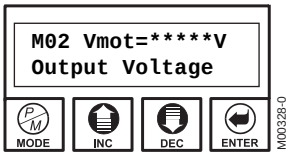


P M01

R 0 .. Überlaststrom SFTM (von der Größe abhängig)

F Zeigt den Ausgangsstrom des SOFT STARTERS in Ampere an

7.2.3 M02: Ausgangsspannung

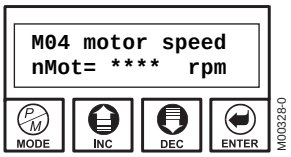


P M02

R 0.. höchste anlegbare Spannung

F Gibt die Spannung am Motor (am Ausgang des SOFT STARTERS) in Volt an. Nach Druck auf die Taste MODE kann über die Tasten INC, DEC die Rückkopplung der Spannung genau eingestellt werden

7.2.4 M04: Motordrehzahl

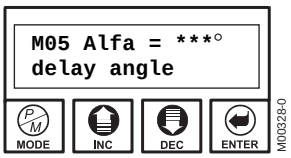


P M04

R Hängt von den Eigenschaften des Tachodynamos ab

F Zeigt die gemessene Motordrehzahl bei Anschluss mit Tachodynamo. Wenn durch den Parameter STOP MODE nicht festgesetzt wurde, dass die Rückkopplung durch den Tachodynamo erfolgt, fehlt die Anzeige und es erscheinen die Zeichen '——'

7.2.5 M05: Einschaltwinkel der Thyristoren

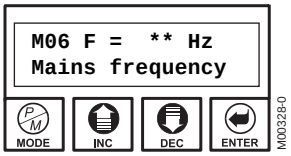


P M05

R 0 .. 150°

F Gibt den Verzögerungswinkel in Grad zum Einschalten der Thyristorenbrücke an

7.2.6 M06: Netzfrequenz

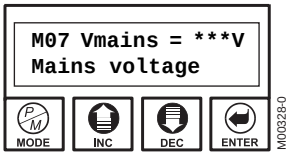


P M06

R 45 .. 65 Hz

F Gibt die Netzfrequenz in Hertz an

7.2.7 M07: Netzspannung

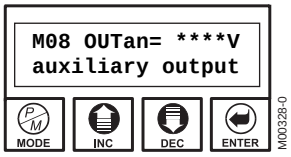


P M07

R hängt vom Modell des SOFT STARTERS ab

F Gibt die Versorgungsspannung im Leistungsbereich in Volt an

7.2.8 M08: Hilfsausgang unter Spannung

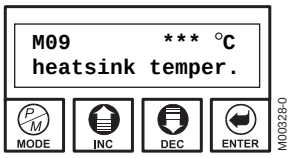


P M08

R 0 .. +10V

F Stellt die Spannung am konfigurierbaren Analogausgang (Klemme 9) in Volt dar. Wenn dieser Ausgang zur Messung der Drehzahl progammiert wurde, ohne dass der Tachodynamo angeschlossen wurde, dann wird '——' angezeigt, da die Anzeige belanglos ist. Wenn durch eine falsche Konfigurierung der Faktoren KOI, KOV der Ausgang an der Klemme 9 gesättigt ist, wird auf dem Display der Buchstabe V durch S ERSETZT.

7.2.9 M09: Temperatur Wärmeableiter

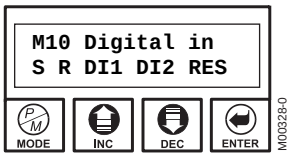


P M09

R 0 .. 100°C

F Gibt die Temperatur des Wärmeableiters in °C an.

7.2.10 M10: Status der Digitaleingänge



P M10

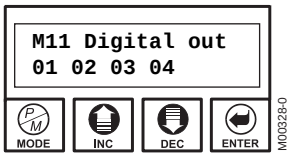
R □ … ■

F Es wird der Status der verfügbaren Digitaleingänge angezeigt.
Die Tabelle zeigt die Buchstaben und die entsprechenden Eingangsklemmen

S	Logischer Status Eingang **Klemme 15**
R	Logischer Status Eingang **Klemme 28**
DI1	Logischer Status Eingang **Klemme 16**
DI2	Logischer Status Eingang **Klemme 17**
RES	Logischer Status Eingang **Klemme 27**

T00007-D

7.2.11 M11: Status der Digitalausgänge



P M11

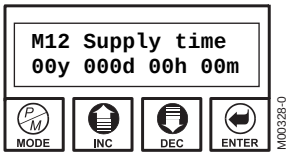
R □ … ■

F Es wird der Status der Ausgänge angezeigt. Die Tabelle zeigt das Symbol mit der entsprechenden Klemme:

O1	***MDO1*** **Klemmenpaar 19 - 20**
O2	***MDO2*** **Klemmenpaar 21 - 22**
O3	***MDO3*** **Klemmenpaar 23 - 24**
O4	***MDO4*** **Klemmenpaar 25 - 26**

T00019-D

7.2.12 M12:Betriebszeit des SOFT STARTERS



P M12

R 0.. 99 Y 365D 23H 59M

F in
JAHREN (y)
TAGEN (d)
STUNDEN (h)
MINUTEN (m)
wird die Zeit angegeben, in der der SOFT-STARTER unter Strom stand

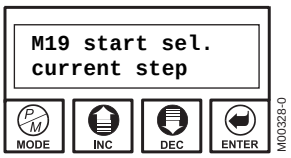
7.2.13 M14:Dauer des letzten durchgeführten Starts

P M14

R 0 .. 1800 s

F Gibt die Dauer des letzten durchgeführten Starts in Sekunden an

7.2.14 M19: Art des Starts

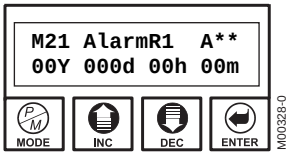


P M19

R current step, current ramp, kick start, tacho generator

F Zeigt den eingestellten Startmodus an

7.2.15 M21:Letzter Alarm

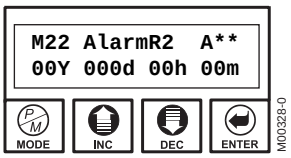


P M21

R Axx xxy xxxd xxh xxm

F Zeigt den **letzten** eingetretenen Alarm **(Axx)** samt dem Moment seines Auftretens an

7.2.16 M22: Vorletzter Alarm

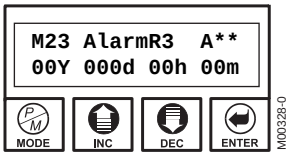


P M22

R Axx xxy xxxd xxh xxm

F Zeigt den **vorletzten** eingetretenen Alarm **(Axx)** samt dem Moment seines Auftretens an

7.2.17 M23:Drittletzter Alarm



P M23

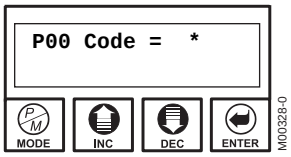
R Axx xxy xxxd xxh xxm

F Zeigt den **drittletzten** eingetretenen Alarm **(Axx)** samt dem Moment seines Auftretens an

7.3 PROGRAMMIERPARAMETER

Diese Programmierparameter werden auf dem Display mit dem Buchstaben **P,** gefolgt von der Parameternummer, angezeigt. Bei der Betätigung von mehreren Motoren folgt der Parameternummer der Buchstabe zur Kennzeichnung der ausgewählten Motorengruppe (' ','A', 'B').

7.3.1 P00: Programmiercode



P P00

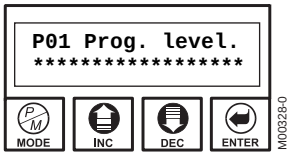
R 0 ..4

D 0

F Parameter für den Zugangsschlüssel.
0: Code. Nur dieser Parameter kann verändert werden.
1: Programming. Der Benutzer kann die Parameter vom Typ Pxx ändern.
Der Hersteller kann über einen weiteren Zugangsschlüssel auch die anderen Parameter (Mxx, Sxx) ändern.
2: Restore default. Übertragung der Default-Parameter von den EPROM's in den E^2PROM.
3: Backup act. Par.. Back-up der aktuellen Parameter.
4: Restore backup. Restore der Parameter, von denen zuvor ein Back-up durchgeführt worden war.

HINWEIS: Befindet sich der Motor in Drehung und wird er vom SOFT STARTER versorgt, oder - im Falle eines SFTM-B - ist eine Gleichstrominjektion im Lauf (Bremsung oder Kondensatbeseitigung), kann die Funktion P00=2(3)(4) nicht ausgeführt werden.

7.3.2 P01: Programmierebenen



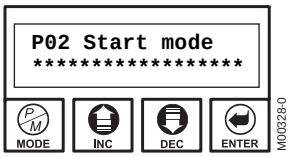
P P01

R 0 ..2

D 0

F Ermöglicht die Entscheidung zwischen den verschiedenen Programmiertypen, indem auf dem Display nur die folgenden Parameter angezeigt werden.
0: QUICK SETUP: Parameter P00...P29, oder P00A...P29A, oder P00B...P29B.
1: ADVANCED SETUP:
Parameter P00...P90, oder P00A...P90A, oder P00B...P90B.
2: ENGINEERING: alle verfügbaren Parameter

7.3.3 P02: Startprofile



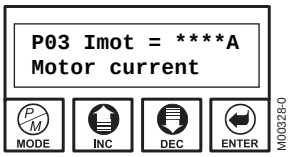
P P02

R 0 ..3

D 2

F Bestimmt den Startmodus, der eingegeben werden soll.
0: Current step Wählt den Start nach einem Referenzstrom auf zwei Ebenen, der über die Parameter I1, I2, T1 eingestellt werden kann.
1: Current ramp Wählt den Start nach einem Referenzstrom mit Rampe, der über die Parameter I1,I2,Tr,T1 eingestellt werden kann: Möglichkeit, den Strom I1 während der Zeit T1 zu halten, bevor er auf der Rampe von I1 nach I2 geht.
2: Kick start Wählt den Start nach einer Referenzspannung mit Rampe, die über die Parameter Vks, Vsv, T1, Tr eingestellt werden kann, und zwar mit einer beim Start durch den Parameter P04 (I1) bestimmten Strombegrenzung.
Möglichkeit, die Spannung Vsv für die Zeit T1 nach dem Spannungsimpuls Vks konstant zu halten.
3: Tacho generator durch Reaktion auf Tachodynamo, wählt den Start nach Referenz der Rampendrehzahl von Dauer gleich Tacc (P11) und mit einer über Parameter P04 (I1) bestimmten Strombegrenzung. Rampenzeit kann während des Motorstarts geändert werden.
4: Ext.start.sel. Ermöglicht die Bestimmung des Startmodus durch die an den Digitaleingängen Klemme 16 und 17 angeschlossenen externen Kontakte, nur wenn P31=SM1 und P32=SM2 ist. Siehe Abschnitt 5.1.5 Wahl des externen Starts.

7.3.4 P03:Motorstrom



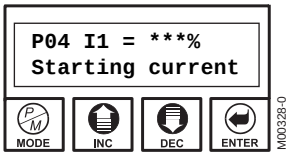
P P03

R 0 .. Nennstrom SFTM (entspricht der Größe des SOFT-STARTERS)

D Nennstrom SOFT STARTER

F Zeigt den **Nennstrom des Motors** in Ampere an. Dieser Strom entspricht im allgemeinen dem Nennstrom des SOFT STARTERS.
Der Parameter wird so eingegeben, dass Motoren gestartet werden, deren Nennstrom niedriger als der des SOFT STARTERS ist.
Die Parameter I1, I2, Imax beziehen sich alle auf den anwesenden Parameter und werden in Prozent von diesem ausgedrückt.
Der fragliche Parameter kann auch bei laufendem Motor geändert werden. Wenn bei Änderung von Imot die Werte von I1, I2 oder Imax den HÖCHSTZULÄSSIGEN ÜBERLASTSTROM FÜR DIE GRÖSSE DES SFTM überschreiten, greift ein Softwareschutz ein und begrenzt die drei genannten Parameter auf letzteren Wert.

7.3.5 P04:Anlaufstrom



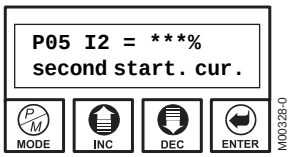
P P04

R 0..700% oder 0..Überlaststrom SOFT STARTER

D 300%

F Drückt den Anfangswert des Referenzstroms für den Startmodus Current step und Current ramp in **Prozent des Motorstroms** aus, außerdem die bei Kickstart oder Tachogeneratorstart eingebbare Strombegrenzung.
Der Wert I1 darf 700% von Imot bzw. den Grenzwert der HÖCHSTEN EINGEBBAREN ÜBERLAST für das jeweilige SOFT-STARTER-Modell nicht überschreiten.
Möglichkeit, während des Starts den Prozentsatz zu ändern; das ist zweckmäßig, falls der Motor mit dem eingegebenen Wert nicht anläuft. Der Wert kann geändert werden, während der Motor sich bewegt.

7.3.6 P05: Strom bei beendetem Start



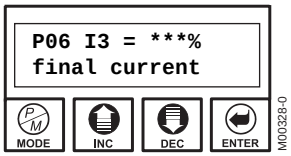
P P05

R 0..700% oder 0..Überlaststrom SOFT STARTER

D 300%

F Drückt den Wert des Referenzstroms der zweiten und letzten Startphase für den Startmodus Current step und Current ramp in **Prozent des Motorstroms** aus.
Der Wert I2 darf 700% von Imot bzw. den Grenzwert der HÖCHSTEN EINGEBBAREN ÜBERLAST für das jeweilige SOFT-STARTER-Modell nicht überschreiten.
Möglichkeit, während des Starts den Prozentsatz zu ändern; das ist zweckmäßig, falls der Motor mit dem eingegebenen Wert nicht anläuft. Wenn die eingegebene Rampenzeit (P11) gleich null ist, startet der Motor mit Stufenprofil, und I2 zeigt den Prozentsatz des Anlaufstroms. Dies für unbestimmte Zeit, die nur durch den Grenzwert der maximalen Anlaufzeit beschränkt ist (wenn der Motor danach nicht anläuft, ergeht ein Alarm Start-failure)

7.3.7 P06: Strombegrenzung bei beendetem Start



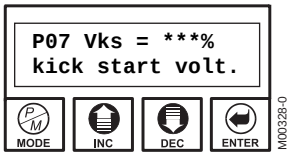
P P06

R 0.. 300% oder 0.. Überlaststrom SOFT STARTER

D 200%

F Drückt in **Prozent des Motorstroms** den Wert der Strombegrenzung aus, der nach dem Startmodus Current step und Current ramp bleibt, das heißt die Begrenzung, die nach einem Kickstart und Tachogeneratorstart aktiv wird.
Der Wert I_3 darf 300% von Imot nicht übersteigen.
Außerdem darf I_3 den Grenzwert der HÖCHST EINGEBBAREN ÜBERLAST nicht überschreiten.
P06 kann nur nach erfolgtem Start geändert werden.

7.3.8 P07: Anfängliche Startspannung



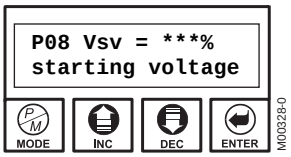
P P07

R 0..100%

D 0%

F Für einen Kick-Start wird **in Prozent der Nennspannung des Motors** die Spannung ausgedrückt, die am Motor für die Zeit Tks angelegt werden soll.
Die Spannung wird tatsächlich angelegt, wenn der Strom den Überlaststrom des SOFT STARTERS nicht überschreitet.

7.3.9 P08: Spannung nach Anlaßstoß



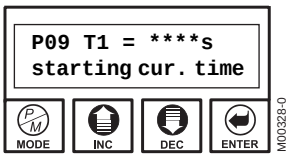
P P08

R 0..100%

D 40%

F Für einen Kick-Start wird **in Prozent der Nennspannung des Motors** der Wert der Spannung ausgedrückt, die nach der Kick-Start-Phase für die Dauer T1 angelegt wird. Am Ende der Rampe erreicht der Wert der am Motor angelegten Spannung den Höchstwert gleich der Netzspannung (Start beendet).

7.3.10 P09:Startdauer



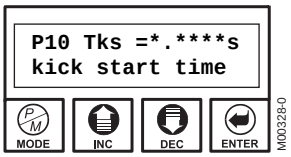
P P09

R 0..180s

D 0s

F Beim Startmodus Current step wird die Zeit **in Sekunden** angegeben, in der der Referenzstrom I1 eingegeben bleibt.
Beim Startmodus Current ramp ist es die Zeit, in der der Referenzstrom I2 gehalten wird, bevor die Stromrampe beginnt.
Beim Startmodus Kick-Start ist es die Zeit, in der nach dem Anfangsstoß von der Dauer Tks eine konstante Spannung Vsv gehalten wird

7.3.11 P10:Dauer der Spannung des Anlaßstoßes



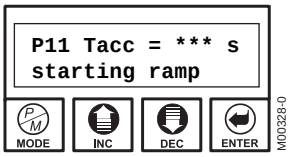
P P10

R 0 .. 1.0000s

D 0.00s

F Beim Startmodus Kick-Start wird **in Sekunden** die Zeit ausgedrückt, in der die Referenzspannung Vks eingegeben bleibt.
Die Spannung wird tatsächlich am Motor angelegt, vorausgesetzt, der Strom überschreitet nicht den Höchstwert der Überlast des SOFT STARTERS.

7.3.12 P11: Startrampendauer



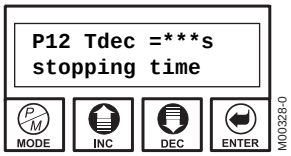
P P11

R 0 .. 180s

D 10s

F Gibt beim Startmodus Current ramp (Stromrampe) oder Kickstart (Spannungsrampe) oder Tachogeneratorstart (Drehzahlrampe) die Dauer der Referenzrampe **in Sekunden** an.

7.3.13 P12: Stopprampendauer



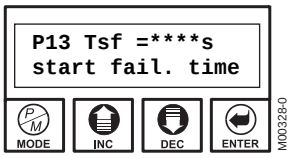
P P12

R 0 .. 600s

D 10s

F Gibt die Zeit in Sekunden an, in der der Motor abgebremst werden soll, und zwar bei verlängertem Stopp (Rampe an der Ausgangsspannung) oder mit Tachodynamo.

7.3.14 P13: Grenzzeit für Motorstart



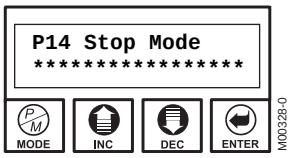
P P13

R 0 .. 1800s

D 30s

F Drückt die Höchstzeit **in Sekunden** aus, in der der Motor gestartet werden soll. Wenn das nicht geschieht, ergeht der Alarm Start failure und der SOFT STARTER wird blockiert.

7.3.15 P14: Stoppmodus



P P14

R 0:coast to stop, 1:phase ramp, 2:voltage ramp, 3:tacho ramp;

D 0

F Zeigt den gewünschten Stoppmodus an:
0: coast to stop, oder im Leerlauf (NATÜRLICHER STOPP)
1: phase ramp, Abfall mit einer Rampe der Phasenteilung der Dauer Tdec (HINWEIS: Die Dauer von Tdec muss länger als die Dauer sein, die für den natürlichen Stopp vorgesehen ist).
2: tacho ramp mit Tachodynamo als Geschwindigkeitsumformer für einen Stopp mit Geschwindigkeitsrampe in der Zeit Tdec
Dieser Parameter kann während des Starts nicht geändert werden.

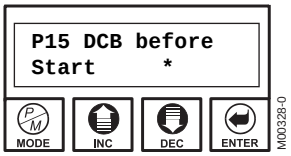
Nur für die **Vers. S4.03**:

F Zeigt den gewünschten Stoppmodus an:
0: coast to stop, oder im Leerlauf (NATÜRLICHER STOPP)
1: phase ramp, Abfall mit einer Rampe der Phasenteilung der Dauer Tdec.
2: voltage ramp, mit einer Spannungsrampe unter Spannungskontrolle und der Dauer Tdec (vorzugsweise bei schweren Lasten einzusetzen).
3 tacho ramp mit Tachodynamo als Geschwindigkeitsumformer für einen Stopp mit Geschwindigkeitsrampe in der Zeit Tdec.
Dieser Parameter kann während des Starts nicht geändert werden.

HINWEIS: Bei Verwendung einer Verzögerungsrampe wie eben gesehen sind keine Stoppzeiten möglich, die kürzer sind als bei Leerlaufstopp. Die Verringerung der Anhaltezeit ist nur durch Bremsen mit Gleichstrom möglich.

HINWEIS: **Von der Vers. S4.03 ab sind die Parameter von P15 bis P22 ausschliesslich P19 nur mit der Ausführung SFTM-B verfügbar. Bis zur Vers. S4.02 sind die Parameter von P15 bis P22 ebenfalls nur mit der Ausführung SFTM-B verfügbar.**

7.3.16 P15: Bremsen ansetzen vor Start



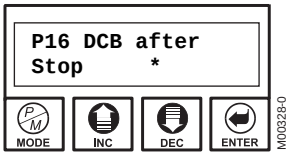
P P15

R YES/NO

D NO

F Ermöglicht (YES) oder sperrt (NO) die Gleichstromeinspeisung, damit der Motor weiter bremst, wenn er externen Drehmomenten ausgesetzt ist, die ihn zum Drehen bringen würden, noch vor dem Start mit einem bestimmten Profil. Die Dauer der Einspeisung wird mit Parameter P17 eingegeben, die Stromstärke mit P20.

7.3.17 P16: Bremsen ansetzen während des Stopps



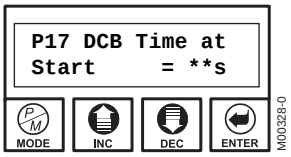
P P16

R YES/NO

D NO

F Ermöglicht (YES) oder sperrt (NO) die Gleichstromeinspeisung zum Ansetzen eines Bremsmoments bei einem Motor in Stopprampe entsprechend der Progammierung von Parameter P14.
Wenn der Leerlaufstopp programmiert wurde (P14=0), wird **kein** Gleichstrom eingespeist.

7.3.18 P17: Bremsdauer vor dem Start



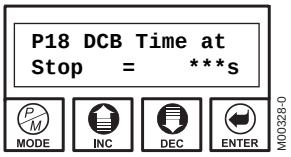
P P17

R 0 ... 60 s

D 5 s

F Drückt die Zeit aus, wie lange ein Bremsmoment vor dem Start am Motor wirken soll, wenn es mit Parameter P15 bestimmt wurde. Das Bremsmoment wird mit dem Laufbefehl an den Klemmen 15 und 28 angelegt, je nachdem, wie Parameter P31 eingestellt ist. Nach Ablauf der Zeit erfolgt der eigentliche Start.

7.3.19 P18: Bremsdauer während des Stopps



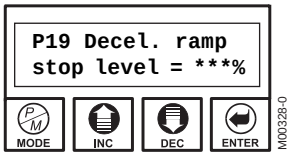
P P18

R 0 ... 600s

D 10s

F Drückt die Zeit aus, wie lange ein Bremsmoment am Motor wirken soll, und zwar von dem mit Parameter P19 (innerhalb der Verzögerungsrampe) bestimmten Punkt bis zu einem zweiten Punkt, eventuell nach dem tatsächlichen Stopp des Motors.

7.3.20 P19: Blockierhöhe der Stopprampe



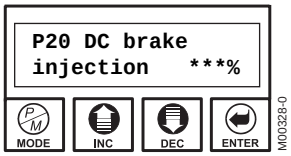
P P19

R 0..100% (90% **in Vers. S4.05**)

D 0% (100% **bis zur Vers. S4.02**)

F Von der **Vers. S4.03** ab hat dieser Parameter die folgenden a) und b) Funktionen. Bis zur **Vers. S4.02** hat er nur die Funktion a).
a) Ist die Gleichstrombremsung programmiert worden, drückt er aus, in welcher mit Parameter P14 programmierten Stopp-Phase (außer Leerlaufstopp) die Gleichstrombremsung einsetzen soll, sofern diese mit Parameter P16 freigegeben wurde. Der Prozentsatz bezieht sich auf auf den Wert der Niederfahrrampe während des Stoppens; so entspricht z.B. 100% dem Höchstwert (Anfangswert) der Rampe, so dass P19 = 100 ein unmittelbares Bremsen nach dem Stoppbefehl bewirkt.
b) Ist die Gleichstombremsung nicht programmiert worden, zeigt der Wert von P19 die Höhe der Niederfahrrampe an, oberhalb der der Motor automatisch in Leerlauf geht. Dies um zu verhindern, dass gegen Ende der Rampe, wenn die Drehzahl wegen des ungenügenden Drehmoments auf null geht, der Motor blockiert bleibt und Strom aufnimmt.

7.3.21 P20: Bremsstärke mit Gleichstrom



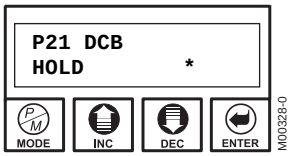
P P20

R 0 ... 100%

D 100%

F Drückt die Stärke des zum Bremsen eingepeisten Stroms aus, wenn dies vor dem Start mit Parameter P15 bzw. während des Stopps mit Parameter P16 programmiert wurde. Der Prozentsatz bezieht sich auf die Größe der Gleichspannung zwischen den beiden Motorklemmen, die ein Bremsmoment bewirken soll.

7.3.22 P21: Anlegen von Gleichstrom gegen Kondenswasser



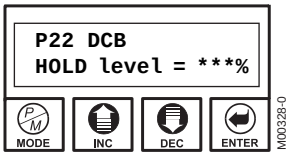
P P21

R YES/NO

D NO

F Ermöglicht (YES) oder sperrt (NO) das Einspeisen eines Gleichstroms zum Schutz gegen Kondenswasser, indem der Motor auf einer Mindesttemperatur gehalten wird. Das Anlegen dieser Gleichspannung kann auch über den Kontakt an Klemme 16 erfolgen, wenn der Parameter P32 alS DCB HOLD programmiert wurde. In diesem Fall wird die Programmierung an Klemme 16 **vorrangig** gegenüber den Tastatureinstellungen mit Parameter P21, und letzterer zeigt nur den Status des Kontakts von Klemme 16 an. Zu Klemme 16 in dieser Funktion siehe Kapitel 6.10.2 GLEICHSTROM GEGEN KONDENSWASSER.

7.3.23 P22: Stärke des Gleichstroms gegen Kondenswasser



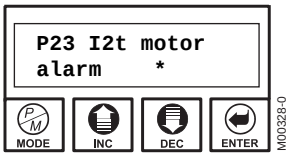
P P22

R 0 ... 100%

D 5%

F Drückt die Stärke des Gleichstroms aus, der eingespeist wird, um den Motor zum Schutz gegen Kondenswasser auf einer Mindesttemperatur zu halten.
Der Prozentsatz bezieht sich auf die Größe der Gleichspannung zwischen den beiden Motorklemmen, die eine Mindesttemperatur erhalten soll.

7.3.24 P23: Auswahl I^2t Motor



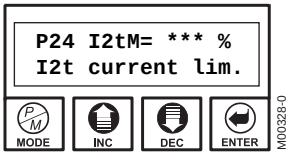
P P23

R YES/NO

D YES

F Möglichkeit, den Alarm A14, I^2t Motor, auszuschalten (NO), der normalerweise aktiviert ist (YES).

7.3.25 P24: Wärmestrom Motor



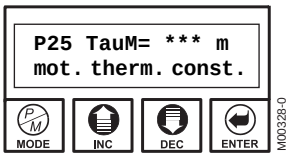
P P24

R 0 .. 120%

D 110%

F Gibt **in Prozent des Motornennstroms** den Strom an, für den das Wärmebild des Motors berechnet werden muss

7.3.26 P25:Thermische Zeitkonstante für den Motor



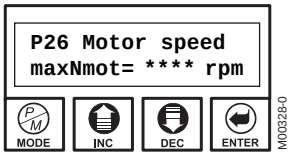
P P25

R 1 .. 180 min

D 20 min

F Gibt die Zeitkonstante in Minuten an, nach der das Wärmebild des Motors berechnet wird.

7.3.27 P26:Motordrehzahl



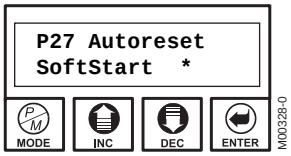
P P26

R 375 .. 3600 rpm

D 1500 rpm

F Ermöglicht die Eingabe der Typendrehzahl des Motors. Die Drehzahl kann so auf dem Display angezeigt werden, wenn ein Tachodynamo eingebaut ist

7.3.28 P27:Automatischer Neustart (Autoreset)



P P27

R YES/NO

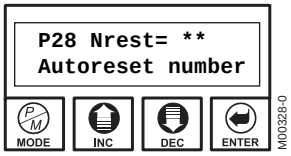
D NO

F Gibt den automatischen Neustart des Motors nach einem Alarm frei (AUTORESET).

HINWEIS:Die Funktion ist nur dann aktiv, wenn die Lauf- und Stoppbefehle (Klemmen 15 und 28) auf 1 (P30) stehen.

HINWEIS: Die Funktion kann nicht aktiviert werden, wenn beim Motorstart die Sicherheitsvorrichtung aktiv ist (P29)

7.3.29 P28: Zahl der Startvorgänge des Motors



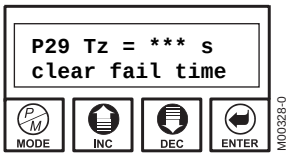
P P28

R 1..10

D 4

F Zahl der Versuche eines automatischen Neustarts. Der Zähler beginnt bei 0, wenn nach der Rücksetzung eines Alarms eine Zeit gleich oder höher als P28 vergeht

7.3.30 P29: Rücksetzung des Zählers der Neustartvorgänge



P P29

R 1 .. 999s

D 300s

F Gibt die Zeitspanne an, nach der der Zähler der erfolgten Startvorgänge zurückgesetzt wird, wenn in dieser Zeit kein Alarm eingetreten ist.

7.3.31 P30: Sicherung bei Motorstart

P P30

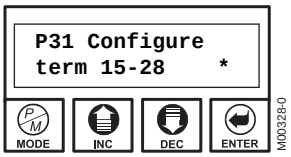
R YES/NO

D NO

F YES: verhindert den Start in den folgenden Situationen:
- wenn bei Speisung des Soft-Starters die Klemmen 15 und 28 schon zur Masse geschlossen und im Modus 1 (P30) programmiert sind
- bei Rücksetzung eines Alarms, während die Klemmen 15 und 28 zur Masse geschlossen und im Modus 1 (P30) programmiert sind

In beiden Fällen erscheint auf dem Display die Aufforderung 'open and close term 28'. Wird dies durchgeführt, startet der Motor.
Wenn P29 auf YES programmiert ist, kann die Funktion Autoreset (P26) nicht aktiviert werden
N.B.: Bei Speisung des Geräts (Steuerung und Leistung) oder bei Rücksetzung eines Alarms startet der Motor, wenn die Klemmen 15 und 28 schon gegen Masse geschlossen und in Betriebsart 1 (P30) programmiert sind.

7.3.32 P31: Konfiguration des Steuermodus Lauf / Stop



P P31

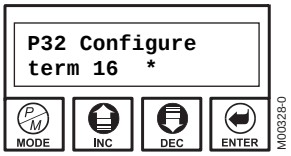
R Mode1, Mode2

D Mode1

F **Mode1**: Eingang 15, Eingang 28 sind aktiv, wenn ständig geschlossen.
Durch Öffnen von 15 erfolgt Stopp in der Rampe.
Mode2: Eingang 15 wird durch einen externen Schließer aktiviert: Bei einmaligem Druck auf den Schalter läuft der Motor. Eingang 28 ist an einen ÖFFNER angeschlossen: Bei einmaligem Druck auf den Schalter stoppt der Motor.
Siehe Abschnitt 5.1.1 und 5.1,.2

HINWEIS: Die Betriebsart 2 (Mode2) an den Eingängen 15, 28 bedeutet LAUF / STOP Mmit zwei Schaltern.

7.3.33 P32:Konfiguration Klemme 16



P P32

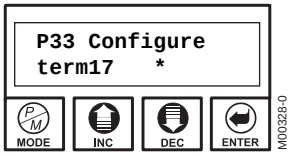
R SM1,SETA, DCB HOLD

D SM1

F **SM1**: Der Eingang 16 wird zur Auswahl des Startmodus verwendet.
Siehe Abschnitt 5.1.5 Auswahl externer Start
SETA: Aktiviert die Anzeige des Parametermenüs von P00A bis P26A (die andern folgen).

Die Motorparameter können beim Start oder beim Stop nicht geändert werden.
Wenn die Klemme 16 zur Auswahl der Motoreigenschaften programmiert ist, dann folgt die Auswahl einer Logik, die die beiden Digitaleingänge 16 und 17 in Beziehung setzt, um zu entscheiden, welche Eigenschaft verwendet werden soll. Siehe Abschnitt 5.1.6 Auswahl Familien der Motoreigenschaften
DCB HOLD: Der Eingang 16 wird benutzt, um die Einspeisung von Gleichstrom gegen Kondenswasserbildung in den Motorwicklungen einzuschalten. Dies geschieht auch, wenn die Einspeisung mit dem Parameter P21=NO ausgeschaltet wurde.
Für alleKonfigurationen mit den Parametern P32 und P33 siehe auch Abschnitt 5.1.8 ZUSAMMENFASSUNG DER KONFIGURATION DER KLEMMEN 16 und 17.

7.3.34 P33: Konfiguration Klemme 17



P P33

R SM2,SETB,Ext.A

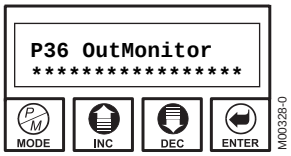
D SM2

F **SM2**: Der Eingang 17 wird zur Auswahl des Startmodus verwendet.
SETB: Aktiviert die Anzeige des Parametermenüs von P00B bis P26B (und danach). Die Motorparameter können beim Start oder beim Stop nicht geändert werden.
Wenn die Klemme 17 zur Auswahl der Motoreigenschaften programmiert ist, dann hängt die Auswahl vom Status der beiden Digitaleingänge an den Klemmen 16 und 17 ab. Siehe Abschnitt 5.1.6 Auswahl Familien der Motoreigenschaften

Ext.A: Externer Alarm. Der Eingang bleibt gegen 0V geschlossen. Andernfalls ergeht Alarm A17 mit entsprechender Anzeige, der SOFT STARTER geht in den Standby-Status und der Motor bleibt im Leerlauf stehen.

Für alleKonfigurationen mit den Parametern P32 und P33 siehe auch Abschnitt 5.1.8 ZUSAMMENFASSUNG DER KONFIGURATION DER KLEMMEN 16 und 17.

7.3.35 P36:Konfiguration Analogausgang



P P36

R 0:Vout, 1:Iout, 2:Iref, 3:Refn, 4:Alfa, 5:ErnF, 6:Out PI V, 7:nout

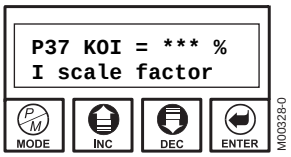
D 1:Iout

F Konfiguriert **den Analogausgang an Klemme 9.**
0: Vout. Am Analogausgang liegt ein zur Spannung am Motor nach dem Faktor KOV (P38) proportionales Signal an.
1: Iout. Am Analogausgang liegt ein zum Strom des Motors nach dem Faktor KOI (P37) proportionales Signal an.
2: Iref. An den Analogausgang wird ein zum Referenzstrom proportionales Signal (10V bei 100% der Referenz) gesandt.
3: Refn. An den Analogausgang wird ein zum Eingang des Spannungsrings proportionales Signal (10V bei 100% des Eingangs) gesandt.
4: Alfa. An den Analogausgang wird ein zum Verzögerungsunwinkel beim Einschalten der SCR proportionales Signal (von der **Vers. S4.03**, von 10V bei einem Verzögerungswinkel beim Einschalten von 180° und von 150° für die vorherigen Versionen).
5: Ern_f. An den Analogausgang wird ein zum Fehler am Eingang des Spannungsrings proportionales Signal (10V bei 100% des Fehlers) gesandt.
6: Out PI V. An den Analogausgang wird ein zum Ausgang des PI der Spannung proportionales Signal (10V bei 100% des Ausgangs) gesandt.
7: nout An den Analogausgang wird ein zur Drehzahl des Motors porportionales Signal gesandt

HINWEIS: Der als nout konfigurierte Analogausgang hat in folgenden Fällen keine Bedeutung:

- wenn die Energieeinsparung aktiviert ist
- wenn Stopp in Geschwindigkeitsrampe NICHT ausgewählt wurde (P14 nicht gleich 2)

7.3.36 P37: Skalenfaktor des Stroms am Analogausgang



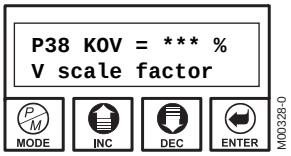
P P37

R 0 .. 300%

D 100%

F Skalenfaktor für den Analogausgang an Klemme 9 zu dem **im Motor umlaufenden Strom.**
Ist der Strom auf dem Höchstwert (höchster Prozentsatz der Überlast entsprechend der Größe des SFTM) und P37=100%, dann hat der Ausgang einen Wert von 10V, was den höchsten erreichbaren Wert bedeutet.

7.3.37 P38:Skalenfaktor der Spannung am Analogausgang



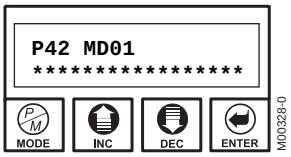
P P38

R 0 .. 300%

D 100%

F Skalenfaktor für den Analogausgang an Klemme 9 zu der **am Motor angelegten Spannung.**
Ist der Strom auf dem Höchstwert und P38=100%, dann hat der Ausgang einen Wert von 10V, was den höchsten erreichbaren Wert bedeutet.

7.3.38 P42: Programmierbarer Digitalausgang MDO1



P P42

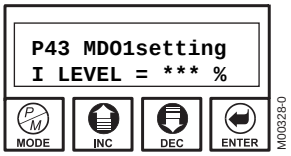
R 0:start end, 1:current limit, 2:failed start, 3: current thres., 4:voltage thres., 5:soft starter ok, 6:bypass, 7:line contactor, 8:full voltage.

D 0:start end

F Konfiguriert **den Digitalausgang an den Klemmen 19-20.**
0: start end ..... (Ende Start)
1: current limit ..... (Soft-Start in Strombegrenzung)
2: failed star ..... (Start nicht erfolgreich)
3: current thres .... (eingegebene Stromschwelle erreicht)
4: voltage thres .... (eingegebene Spannungsschwelle erreicht)
5: Softstarter ok .... (kein Alarm)
6: bypass ..... (Steuerung Nebenschluss-Schütz)
7: line contactor ... (Steuerung Leitungsschütz)

Ab Vers. S4.06:
8:full voltage ..... (Freigabe Wiederöffnung By-pass wegen längerem Stopp)

7.3.39 P43: Stromschwelle zum Eingreifen des Ausgangs MDO1



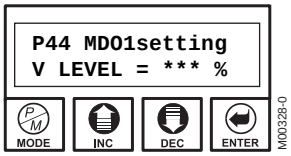
P P43

R 0 .. 300%

D 100%

F Drückt **in Prozent des Nennstroms des Motors** den Wert des Stroms aus, über dem der als P42=3 konfigurierte Ausgang MDO1 seinen Status ändert.
Ein Programm der Software verhindert, dass ein Stromwert bestimmt wird, der den in diesem Moment zulässigen Wert übersteigt.

7.3.40 P44: Spannungsschwelle zum Eingreifen des Ausgangs MDO1



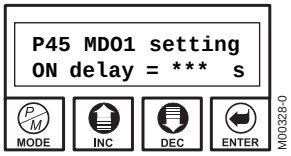
P P44

R 0 .. 100%

D 100%

F Drückt **in Prozent der Nennspannung des Motors** den Wert aus, über dem der als P42=4 konfigurierte Ausgang MDO1 seinen Status ändert

7.3.41 P45: Dauer der Verzögerung der Aktivierung von MDO1



P P45

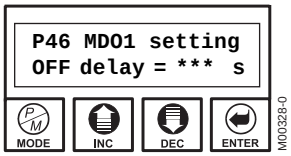
R 0 .. 100s

D 0s

F Drückt **in Sekunden** die Verzögerung aus, nach der der Ausgang MDO1 aktiv wird.

HINWEIS: Bei P42=5 (SoftStarter ok) oder P42=7 (line contactor) ist diese Verzögerung NICHT anwendbar.

7.3.42 P46: Dauer der Verzögerung der Deaktivierung von MDO1



P P46

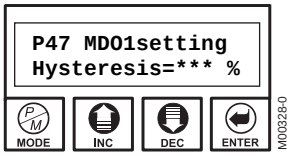
R 0 .. 100s

D 0s

F Drückt **in Sekunden** die Verzögerng aus, nach der der Ausgang MDO1 inaktiv wird.

HINWEIS: Bei P42=5 (SoftStarter ok) oder P42=7 (line contactor) ist diese Verzögerung NICHT anwendbar.

7.3.43 P47: Hysterese zum Eingreifen von MDO1



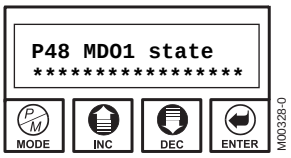
P P47

R 0 .. 300%

D 0%

F Drückt **in Prozent des Nennstroms oder der Nennspannung des Motors** die Hysterese aus, die dem Sollwert vor Aktivierung oder Deaktivierung der angegebenen Klemmen hinzugefügt werden soll, sofern sie als P42=3 oder P42=4 konfiguriert ist. Der Wert bestimmt also zwei Vergleichsschwellen:
Eine untere Schwelle (I Level oder V Level) + Hysterese, über der der Ausgang AKTIV (ON) ist.
Eine untere Schwelle (I Level oder V Level) - Hysterese, unter der der Ausgang INAKTIV (OFF) ist

7.3.44 P48: Logik zur Aktivierung des Ausgangs



P P48

R NORMALLY OPEN, NORMALLY CLOSED

D NORMALLY OPEN

F Drückt die Logik zur Aktivierung des Digitalausgangs MDO1 mit allen konfigurierbaren Bedeutungen aus.
NORMALLY OPEN bedeutet, dass bei Aktivierung des Ausgangs das entsprechende Relais erregt wird und der Kontakt an den angegebenen Klemmen schließt.
NORMALLY CLOSED bedeutet, dass bei Aktivierung des Ausgangs das entsprechende Relais abfällt und der zugehörige Kontakt öffnet.

Da alle vier Relaisausgänge auf die selbe Weise programmiert werden können, sei hier der Einfachheit halber die Entsprechung zwischen den Parametern der vier Ausgänge wiedergegeben:

Relais RY1 (Klemme 19-20)		**Relais RY2 (Klemme 21-22)**		**Relais RY3 (Klemme 23-24)**		**Relais RY4 (Klemme 25-26)**	
P42	**MDO1**	**P52**	**MDO2**	**P62**	**MDO3**	**P72**	**MDO4**
P43	**MDO1 setting I level**	**P53**	**MDO2 setting I level**	**P63**	**MDO3 setting I level**	**P73**	**MDO4 setting I level**
P44	**MDO1 setting V level**	**P54**	**MDO2 setting V level**	**P64**	**MDO3 setting V level**	**P74**	**MDO4 setting V level**
P45	**MDO1 setting ON delay**	**P55**	**MDO2 setting ON delay**	**P65**	**MDO3 setting ON delay**	**P75**	**MDO4 setting ON delay**
P46	**MDO1 setting OFF delay**	**P56**	**MDO2 setting OFF delay**	**P66**	**MDO3 setting OFF delay**	**P76**	**MDO4 setting OFF delay**
P47	**MDO1 setting Hysteresis**	**P57**	**MDO2 setting Hysteresis**	**P67**	**MDO3 setting Hysteresis**	**P77**	**MDO4 setting Hysteresis**
P48	**MDO1 state**	**P58**	**MDO2 state**	**P68**	**MDO3 state**	**P78**	**MDO4 state**

T00020-D

HINWEIS: Als DEFAULT-Werte wurden den vier konfigurierbaren Digitalausgängen die folgenden Bedeutungen zugewiesen:
MDO1: Start end (P42=0).
MDO2:SoftStarter ok (P52=5).
MDO3: Bypass (P62=6). Verzögerung bei Aktivierung: 1Sek. als Default.
MDO4: Line contactor (P72=7).

HINWEIS: Auch wenn der Ausgang MDO1 als Öffner (NORMALLY CLOSED) konfiguriert wird, ist zu beachten, dass bei nicht gespeistem SOFT STARTER und WÄHREND DES EINSCHALTENS **DER RELAISKONTAKT OFFEN IST**; nach Abschluss des Einschaltvorgangs kehrt der Kontakt in den Status zurück, für den er programmiert wurde.
Diese Programmierung wird demnach nur dann ausgeführt, wenn der Status des Kontakts bei einem nicht gespeisten SOFT STARTER belanglos ist oder während der vorübergehenden Speisung.

Zur besseren Klärung sind hier die Verläufe eines Digitalausgangs wiedergegeben

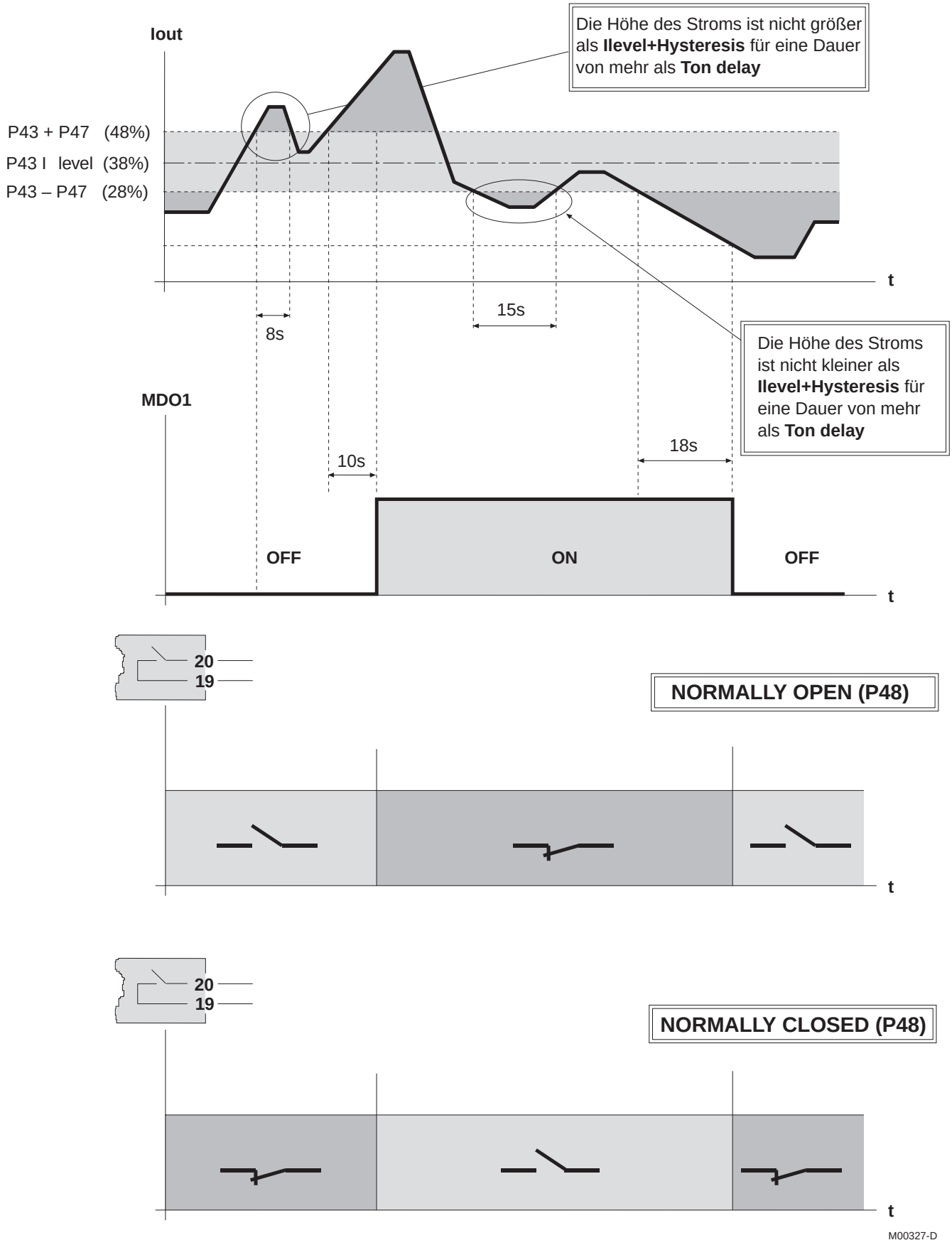
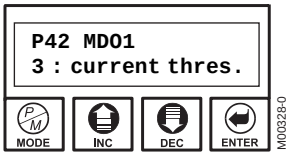
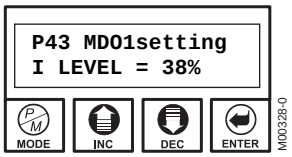
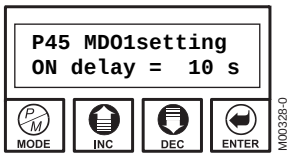


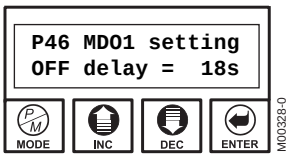
Abb. 7.1 Verlauf von MDO1 mit: P42 = 3, P43 = 38%, P45 = 10s, P46 = 18s, P47 = 10%

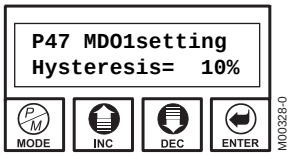
Beispiel.
Der Ausgang MDO1 soll bei Erreichen einer Stromschwelle von 38% des Nennstroms des Motors aktiv werden. Die Aktivierung des Ausgangs soll um 10 Sekunden verzögert werden.Iin die Stromschwelle soll auch eine Hysterese eingefügt werden, und zwar in Höhe von 10% des Nennstroms des Motors.
Die Deaktivierung des Motors soll mit einer Verzögerung von 18 Sekunden erfolgen.
Folgende Parameter sind nacheinander einzugeben:



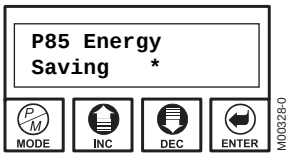








7.3.45 P85:Einschalten der Energieeinsparung



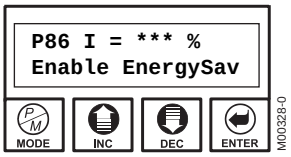
P P85

R YES/NO

D NO

F Ermöglicht das Einschalten der Energieeinsparung.

7.3.46 P86: Einschaltstrom für Energieeinsparung



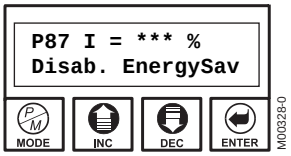
P P86

R 50% .. 70%

D 70%

F Bestimmt **in Prozent des Nennstroms des Motors** (P03) die vom Motor aufgenommene Stromschwelle, **unter der die Energieeinsparung aktiv werden soll**: Wenn der Motor weniger Strom als mit P86 eingegeben aufnimmt, kann die Ausgangsspannung am Motor bis auf den mit P88 bestimmten Wert reduziert werden.
Diese Schwelle bedingt eine Drosselung der Spannung am Lastausgang.

7.3.47 P87: Abschaltstrom für Energieeinsparung



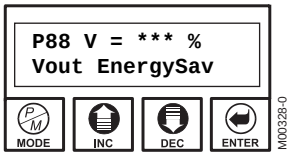
P P87

R 50% .. 80%

D 80%

F Bestimmt **in Prozent des Nennstroms des Motors** (P03) den Betriebsstrom des Motors, **über dem die Energieeinsparung ausgeschlossen werden soll**: Wenn der Motor mehr Strom als mit P87 eingegeben aufnimmt, wird die Ausgangsspannung auf den Höchstwert gebracht.
Zwischen der Schwelle zum Ein- und zum Abschalten liegt eine Hysterese von 10%, um mögliche Schwankungen zwischen dem Ein-und Abschalten der Energieeinsparung zu vermeiden.

7.3.48 P88: Ausgangsspannung bei Energieeinsparung



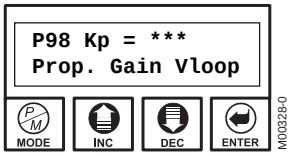
P P88

R 70% .. 90%

D 80%

F Bestimmt **in Prozent der Netzspannung** die am Motor angelegte Spannung bei Energieeinsparung. Es handelt sich um einen nach Eingabe nicht mehr veränderbaren Fixwert.

7.3.49 P98: Proportionale Verstärkung des Spannungsrings



P P98

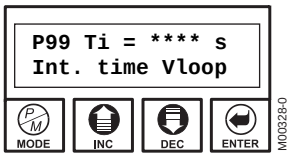
R 0 .. 100

D 1.00

F Bestimmt die proportionale Verstärkung Kp des Spannungsrings nach der Formel **G(s) = Kp • (1 + 1 / (Ti • s))**

ACHTUNG!! - Die Einstellung dieses Parameters kann problematisch sein und zu einem instabilen System führen. Bei der Programmierung große Vorsicht walten lassen und ihn nur so erhöhen, dass keine instabilen Erscheinungen auftreten.

7.3.50 P99: Integralzeit des Spannungsrings



P P99

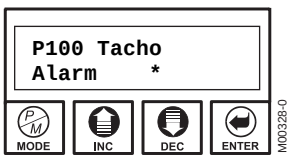
R 0.01s .. 1s

D 1.000 s

F Bestimmt die Integralzeit des Spannungsrings in Sekunden nach der Formel **G(s) = Kp • (1 + 1 / (Ti • s))**

ACHTUNG!! - Die Einstellung dieses Parameters kann problematisch sein und zu einem instabilen System führen. Bei der Programmierung große Vorsicht walten lassen und ihn nur so erhöhen, dass keine instabilen Erscheinungen auftreten.

7.3.51 P100:Freigabe Alarm wegen defektem Tachodynamo



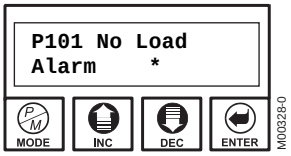
P P100

R YES,NO

D NO

F Freigabe (YES) oder Sperrung (NO) des Alarms wegen eines Defekts am Tachodynamo.

7.3.52 P101:Freigabe Alarm wegen unterbrochener Last



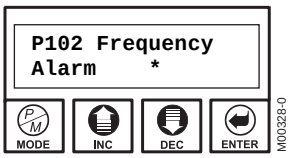
P P101

R YES,NO

D NO

F Freigabe (YES) oder Sperrung (NO) des Alarms wegen unterbrochener Last

7.3.53 P102:Freigabe Frequenzalarm



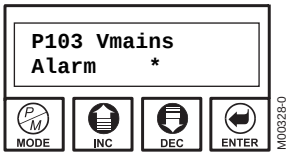
P P102

R YES,NO

D YES

F Freigabe (YES) oder Sperrung (NO) des Alarms wegen Frequenz außerhalb der Toleranzwerte oder wegen instabiler Frequenz

7.3.54 P103:Freigabe Alarm Netz außer Toleranzbereich



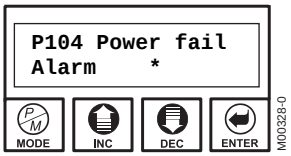
P P103

R YES,NO

D YES

F Freigabe (YES) oder Sperrung (NO) des Alarms wegen Netzspannung außer Toleranzbereich

7.3.55 P104: Freigabe Alarm wegen fehlender Leistung



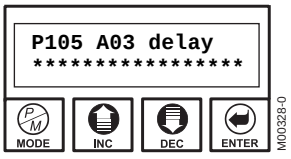
P P104

R YES,NO

D YES

F Freigabe (YES) oder Sperrung (NO) des Alarms wegen fehlender Leistung

7.3.56 P105: Verzögerter Alarm A03



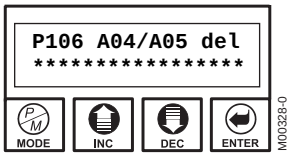
P P105

R 0:0 sek, 1:0.4sek, 2:0.8sek, 3:1.6sek

D 1

F Verzögerung des Alarms wegen instabiler Frequenz.
0: 0 sek.
1: 0.4 sek.
2: 0.8 sek.
3: 1.6 sek.

7.3.57 P106: Verzögerung des Alarms A04/A05



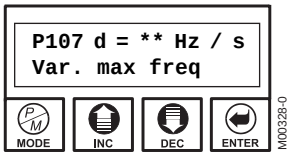
P P106

R 0:0 sek, 1:0.4sek

D 1

F Verzögerung des Alarms wegen Netzspannung außer Toleranzbereich bzw. fehlender Leistung.
0: 0 sek.
1: 0.4 sek

7.3.58 P107: Variation Netzfrequenz



P P107

R 1,2,4,8,16,32,64 Hz/s

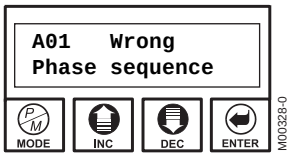
D 32 Hz/s

F Drückt **in Hertz pro Sekunde** die höchst zulässige Variation der Netzfrequenz aus. Dieser Parameter ist zweckmäßig bei Versorgung durch einen Generator, um den Alarm wegen instabiler Frequenz zu beschränken.

8 DIAGNOSTIK

8.1 ALARMPARAMETER

8.1.1 A01: Falsche Zyklusrichtung

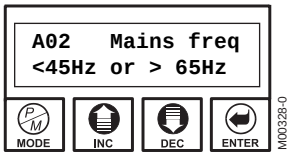


P A01

F Dieser Alarm kann in zwei Fällen entstehen:
- die Abfolge RST des Leistungsbereichs (Schienen L1-L2-L3) ist umgekehrt, oder
- die Phase an den Klemmen 31-32 ist nicht die selbe wie an den Schienen L1-L3.

HINWEIS: Der Alarm betrifft nicht die Situation: L1/L2/L3=R/S/T, 31/32=T/R.

8.1.2 A02: Netzfrequenz außerhalb der Toleranz

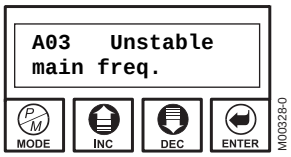


P A02

F **Tritt in zwei Fällen ein**:
- die Netzfrequenz liegt unter 45 Hz
- die Netzfrequenz liegt über 65 Hz

Der Alarm kann über den Parameter P102 deaktiviert werden.

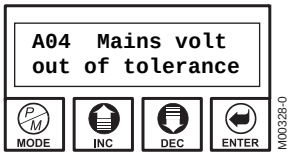
8.1.3 A03: Instabile Netzfrequenz



P A03

F Das tritt ein, wenn die Netzfrequenz Variationen aufweist, die über den vorgegebenen Höchstwerten liegen. Die maximale Toleranz wird über den Parameter P107 eingegeben. Das Ansprechen dieses Alarms kann mit dem Parameter P105 verzögert werden. Mit dem Parameter P102 kann der Alarm deaktiviert werden.

8.1.4 A04: Netzspannung außerhalb Toleranz



P A04

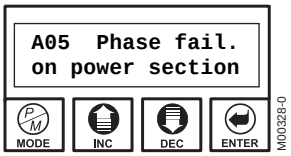
F Dieser Alarm tritt ein, wenn die Netzspannung die für die einzelnen Fälle zulässigen Grenzwerte überschreitet.

Alarmbedingung, wenn die Versorgungsspannung um 15% unter ihrem Nennwert liegt, und zwar:
- bei Speisung mit 200÷240 Vac 170Vac
- bei Speisung mit 380÷440 Vac 320Vac
- bei Speisung mit 441÷500 Vac 375Vac

Alarmbedingung, wenn die Versorgungsspannung um 10% über ihrem Nennwert liegt, und zwar
- bei Speisung mit 200÷240 Vac 265Vac
- bei Speisung mit 380÷440 Vac 485Vac
- bei Speisung mit 441÷500 Vac 550Vac

Der Alarm kann über den Parameter P103 deaktiviert werden.
Über den Parameter P106 kann der Alarm verzögert werden.

8.1.5 A05: Fehlende Leistung

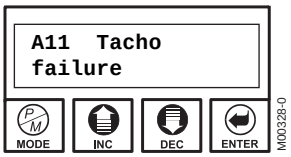


P A05

F Dieser Alarm tritt ein, wenn im Leistungsbereich die Spannung fehlt (mindestens eine Phase, zum Beispiel durch Ausfall einer Sicherung). Der Alarm kann über den Parameter P104 aktiviert und deaktiviert werden. Außerdem kann er über P106 verzögert werden

ACHTUNG!! - Der Alarm wird durch Schließung der beiden Kontakte 28 und 15 um rund 2 Sekunden verzögert. Er wirkt dagegen unmittelbar bzw. nach 0,4 Sekunden (je nach Einstellung von P106) bei laufendem Motor.

8.1.6 A11: Störung des Tachodynamos

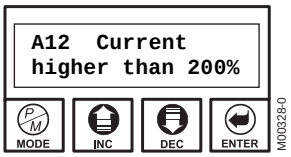


P A11

F Der Alarm tritt ein, wenn
- der Tachodynamo mindestens an einer der Klemmen 5/6 bzw. 7/6 abgeklemmt ist
- der Tachodynamo umgekehrt angeschlossen ist (Klemmanschlüsse austauschen)
- der Tachodynamo defekt ist

Der Alarm kann über den Parameter P100 aktiviert und deaktiviert werden

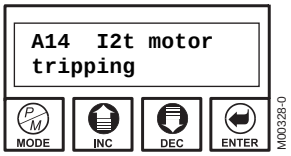
8.1.7 A12: Strom um 200% über der höchsten Überlast des SOFT STARTERS



P A12

F Der Alarm tritt ein, wenn der momentane Ausgangsstrom (Spitzenwert) den Höchstwert der Überlast des Starters (von der Größe des Apparats abhängig) um 200% überschritten hat.

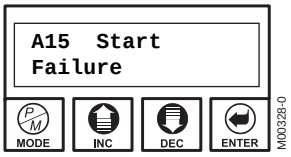
8.1.8 A14: Motor überhitzt



P A14

F Der Alarm tritt ein, wenn der Motor überhitzt ist. Er kann über den Parameter P20 deaktiviert werden. Die Einstellparameter sind P21, P22

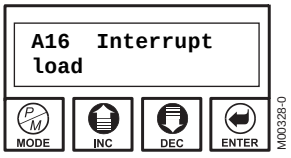
8.1.9 A15: Startversuch ohne Erfolg



P A15

F Der Alarm tritt ein, wenn zum Start des Motors eine höhere Zeit als **Tsf** benötigt wird**.**

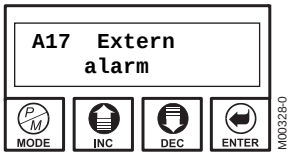
8.1.10 A16: Last unterbrochen



P A16

F Der Alarm tritt ein, wenn der Anschluss am Ausgang zum Motor unterbrochen ist, das heißt der Kreis mindestens einer Phase. Der Alarm wird um rund 5 Sekunden verzögert und ist aktiv, wenn beide Kontakte 15 und 28 geschlossen sind. Der Alarm kann über den Parameter P101 aktiviert und deaktiviert werden.

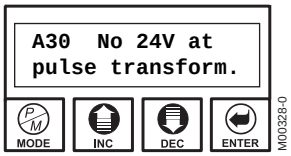
8.1.11 A17: Alarm wegen Einwirkung von außen



P A17

F Der Alarm tritt ein, wenn der Parameter P32 für einen externen Alarm programmiert (EXT.ALARM) und die Klemme 17 **OFFEN** ist

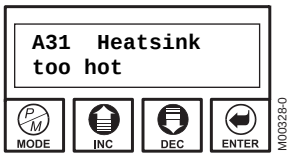
8.1.12 A30: Fehlende 24Vcc im Bereich Thyristorensteuerung



P A30

F Der Alarm tritt ein, wenn die Thyristoren wegen fehlender +24V-Spannung an den Primärwicklungen der Impulstrafos auf der Steuerkarte nicht eingeschaltet werden können.

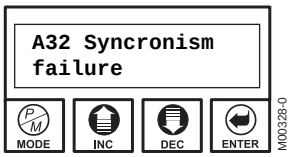
8.1.13 A31: Temperatur zu hoch am Wärmeableiter



P A31

F Der Alarm tritt ein, wenn die Temperatur am Wärmeableiter bei Normalbetrieb über den Grenzwert steigt.

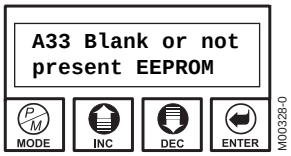
8.1.14 A32: Anomalie in der Synchronisation



P A32

F Der Alarm tritt ein, wenn es Probleme bei der Synchronisation der Kurvenform für Spannung bzw. Strom gibt

8.1.15 A33: EEPROM-Speicher leer oder nicht vorhanden

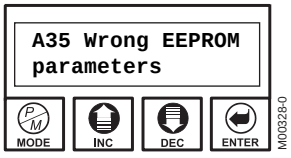


P A33

F Der Alarm tritt ein, wenn
- EEPROM fehlt
- EEPROM nicht programmiert ist
- EEPROM defekt ist
- der Brückenstecker J9 auf der Karte nicht der Größe des EEPROM entspricht

In all diesen Fällen kann der Stromrichter mit den Standardparametern im EPROM, die zwar veränderbar, nicht aber speicherbar sind, in Betrieb genommen werden.

8.1.16 A35: Falsche Parameter im EEPROM

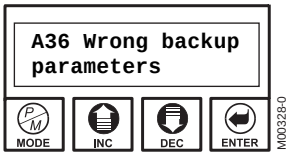


P A35

F Der Alarm tritt ein, wenn gewisse Bereiche im EEPROM verändert wurden

Der Arbeitsbereich wird bei jeder Speisung des SOFT STARTERS kontrolliert.
Wenn bei Betriebsende eine Sicherungskopie der aktuellen Parameter hergestellt wurde (P00=3), ist es zweckmäßig, den Alarm zurückzusetzen und die Backup-Parameter wiederherzustellen (P00=4), wodurch der Arbeitsbereich des E^2PROM neu geschrieben wird. Sollte dann auch der Alarm A36 eintreten (siehe weiter unten), müssen nach Rücksetzung des Alarms die Defaultwerte wiederhergestellt werden (P00=2). Danach können die Parameter, deren Werte bei Betriebsende notiert worden waren, manuell geändert werden.

8.1.17 A36: FALSCHE BACKUP-PARAMETER

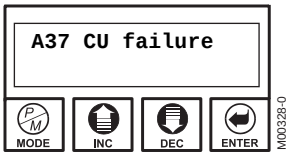


P A36

F Der Alarm tritt ein, wenn die Backup-Parameter falsch sind

Der Backup-Bereich wird bei jedem Restore der Backup-Parameter kontrolliert. Dann kann dieser Bereich nicht benutzt werden. Es müssen nach Rücksetzung des Alarms die Defaultwerte wiederhergestellt werden (P00=2). Danach können die Parameter, deren Werte bei Betriebsende notiert worden waren, manuell geändert werden.

8.1.18 A37: Fehler in der Steuereinheit



P A37

F Der Alarm tritt ein, wenn die Steuereinheit Probleme aufweist. In diesem Fall genügt es, den Alarm zurückzusetzen.

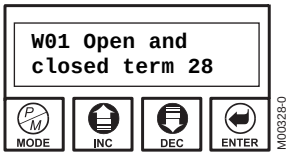
8.2 WARNPARAMETER

8.2.1 W00: Temperatur zu hoch für Start

P W00

F WARNING bei zu hoher Temperatur des Wärmeableiters beim Start.
Vor einem erneuten Startversuch warten, bis die Temperatur unter den Grenzwert gesunken ist
Nachdem der Soft Starter den Start angefangen hat, führt er ihn bis zum Ende, auch wenn in der Zwischenzeit die o.a. Temperatur überschreitet wurde.

8.2.2 W01: Sicherung in der Startphase



P W01

F WARNING bei aktiver Sicherung in der Start/Stop-Phase (P29) und bei Speisung des SOFT STARTERS mit geschlossenen Klemmen 15 und 28.

9 ZUBEHÖR

9.1 SUPERFLINKE SICHERUNGEN

Bei den Sicherungen für den SOFT STARTER muss es sich um **SUPERFLINKE SICHERUNGEN** handeln, die je nach Größe des Starters verschieden sind.
Die folgende Tabelle gibt eine zusammenfassende Aufstellung:

Modell	**Empfohlene Sicherung**	I^2t Thyristor	I^2t Sicherung bei 440 Vac
SFTM.45-32	**100A 00T/80**	9100	3100
SFTM.72-60	**160A 00T/80**	15000	8800
SFTM.105-86	**315A 00T/80**	100000	49000
SFTM.215-170 145	**550A 2T/80**	350000	128000
SFTM.470-410 370-310-250	**800 A 3T/80**	810000	310000
SFTM.630-560 520	**1000A 3T/80**	1200000	616000
SFTM.660	**interne SICHERUNGEN**	**-**	**-**
SFTM.1150-900 770	**interne SICHERUNGEN**	**-**	**-**
SFTM.2000	**interne SICHERUNGEN**	**-**	**-**

T00021-D

10 ANLAGEN

10.1 ANLAGE A: Benutzernotizen zu den Parametern des Default-Motors

SFTM Nr._____ Größe_____ Fabr.-Nr. _____ Softwareversion:_____

Parameter	Bedeutung	Werkseitige Programmierung	Möglicher Bereich	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____
P00	Code	0	0 .. 4	nicht speicherbar	nicht speicherbar	nicht speicherbar
P01	Prog. level	1	1 .. 3			
P02	Start mode	2	0 .. 3			
P03	Imot	Inom. SFTM	0 .. Inom. SFTM			
P04	I1	300% Imot	0 .. 700% Imot			
P05	I2	300% Imot	0 .. 700% Imot			
P06	I3	200% Imot	0 .. 300% Imot			
P07	Vks	0%	0 .. 100% Vmot			
P08	Vsv	40% Vmot	0 .. 100% Vmot			
P09	T1	0s	0 .. 180s			
P10	Tks	0.00s	0 .. 1.00s			
P11	Tacc	10s	0 .. 180s			
P12	Tdec	10s	0 .. 600s			
P13	Tsf	30s	1 .. 1800s			
P14	Stop mode	0	0 .. 2			
P15	DCB before start	NO	YES - NO			
P16	DCB after stop	NO	YES - NO			
P17	DCB time at start	5 s	0...60 s			
P18	DCB time at stop	10 s	0...600 s			
P19	Decel. ramp stop level	0 %	0...100%			
P20	DC brake injection	100 %	0...100%			
P21	DCB HOLD	NO	YES - NO			
P22	DCB HOLD level	5 %	0...100%			
P23	I^2t mot alarm	YES	YES - NO			
P24	I^2t mot current	110% Imot	0 .. 120% Imot			
P25	I^2t mot therm. const.	20 min	1 .. 180 min			
P26	Motor speed	1500 RPM	375 .. 3600 RPM			
P27	Autoreset	NO	YES - NO			
P28	Nrest	4	1 .. 10			
P29	Tz	300s	1 .. 999s			
P30	Start/stop security	NO	YES - NO			
P31	Configure term. 15-28	Mode 1	mode1 - mode2			
P32	Configure term. 16	SM1	SM1, SETA			

T00107-D

Parameter	Bedeutung	Werkseitige Programmierung	Möglicher Bereich	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____
P33	Configure term. 17	SM2	SM2,SETB, EXT A			
P36	Out monitor	1	0 .. 7			
P37	KOI	100%	0 .. 300%			
P38	KOV	100%	0 .. 300%			
P42	MDO1	0	0 .. 7			
P43	MDO1 setting I level	100% Imot	0 .. 300% Imot			
P44	MDO1 setting V level	100% Vmot	0 .. 100% Vmot			
P45	MDO1 setting ON delay	0s	0 .. 100s			
P46	MDO1 setting OFF delay	0s	0 .. 100s			
P47	MDO1 setting hysteresis	0%	0 .. 300%			
P48	MDO1 state	normally open	normally open-normally closed			
P52	MDO2	5	0 .. 7			
P53	MDO2 setting I level	100% Imot	0 .. 300% Imot			
P54	MDO2 setting V level	100% Vmot	0 .. 100% Vmot			
P55	MDO2 setting ON delay	0s	0 .. 100s			
P56	MDO2 setting OFF delay	0s	0 .. 100s			
P57	MDO2 setting hysteresis	0%	0 .. 300%			
P58	MDO2 state	normally open	normally open-normally closed			
P62	MDO3	6	0 .. 7			
P63	MDO3 setting I level	100% Imot	0 .. 300% Imot			
P64	MDO3 setting V level	100% Vmot	0 .. 100% Imot			
P65	MDO3 setting ON delay	1s	0 .. 100s			
P66	MDO3 setting OFF delay	0s	0 .. 100s			
P67	MDO3 setting hysteresis	0%	0 .. 300%			
P68	MDO3 state	normally open	normally open-normally closed			
P72	MDO4	7	0 .. 7			
P73	MDO4 setting I level	100% Imot	0 .. 300% Imot			
P74	MDO4 setting V level	100% Vmot	0 .. 100% Imot			
P75	MDO4 setting ON delay	0s	0 .. 100s			
P76	MDO4 setting OFF delay	0s	0 .. 100s			

T00063-D

Parameter	Bedeutung	Werkseitige Programmierung	Möglicher Bereich	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____
P77	MDO4 setting hysteresis	0%	0 .. 300%			
P78	MDO4 state	normally open	normally open-normally closed			
P85	Energy saving	NO	YES - NO			
P86	I enable energy saving	70% Imot	50 .. 100% Imot			
P87	I disable energy saving	80% Imot	50 .. 100% Imot			
P88	Vout energy saving	80% Vmains	70 .. 90% Vmains			
P98	Kp	1.00	0 .. 100			
P99	Ti	1.000s	0.01 .. 1s			
P100	Tacho alarm	NO	YES - NO			
P101	No load alarm	NO	YES - NO			
P102	Frequency alarm	YES	YES - NO			
P103	Vmains alarm	YES	YES - NO			
P104	Power fail alarm	YES	YES - NO			
P105	A03 delay	1	0 .. 3			
P106	A04/A05 delay	1	0 .. 1			
P107	Max freq variation	32 Hz/s	1 .. 64 Hz/s			

T00024-D

10.2 Anlage B: Tabelle der Parameter von Motor A

SFTM Nr._____ Größe_____ Fabr.-Nr. _____ Softwareversion:_____

Parameter	Bedeutung	Werkseitige Programmierung	Möglicher Bereich	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____
P02A	Start mode	2	0 .. 3			
P03A	Imot	Inom. SFTM	0 .. Inom. SFTM			
P04A	I1	300% Imot	0 .. 700% Imot			
P05A	I2	300% Imot	0 .. 700% Imot			
P06A	I3	200% Imot	0 .. 300% Imot			
P07A	Vks	0%	0 .. 100% Vmot			
P08A	Vsv	40% Vmot	0 .. 100% Vmot			
P09A	T1	0s	0 .. 180s			
P10A	Tks	0.00s	0 .. 1.00s			
P11A	Tacc	10s	0 .. 180s			
P12A	Tdec	10s	0 .. 600s			
P13A	Tsf	30s	1 .. 1800s			
P14A	Stop mode	0	0 .. 2			
P15A	DCB before start	NO	YES - NO			
P16A	DCB after stop	NO	YES - NO			
P17A	DCB time at start	5 s	0...60 s			
P18A	DCB time at stop	10 s	0...600 s			
P19A	Decel. ramp stop level	0 %	0...100%			
P20A	DC brake injection	100 %	0...100%			
P21A	DCB HOLD	NO	YES - NO			
P22A	DCB HOLD level	5 %	0...100%			
P23A	I^2t mot alarm	YES	YES - NO			
P24A	I^2t mot current	110% Imot	0 .. 120% Imot			
P25A	I^2t mot therm. const.	20 min	1 .. 180 min			
P26A	Motor speed	1500 RPM	375 .. 3600 RPM			

T00108-D

10.3 Anlage C: Tabelle der Parameter von Motor B

SFTM Nr._____ Größe_____ Fabr.-Nr. _____ Softwareversion:_____

Parameter	Bedeutung	Werkseitige Programmierung	Möglicher Bereich	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____	Gespeicherter Wert am___/___/_____
P02B	Start mode	2	0 .. 3			
P03B	Imot	Inom. SFTM	0 .. Inom. SFTM			
P04B	I1	300% Imot	0 .. 700% Imot			
P05B	I2	300% Imot	0 .. 700% Imot			
P06B	I3	200% Imot	0 .. 300% Imot			
P07B	Vks	0%	0 .. 100% Vmot			
P08B	Vsv	40% Vmot	0 .. 100% Vmot			
P09B	T1	0s	0 .. 180s			
P10B	Tks	0.00s	0 .. 1.00s			
P11B	Tacc	10s	0 .. 180s			
P12B	Tdec	10s	0 .. 600s			
P13B	Tsf	30s	1 .. 1800s			
P14B	Stop mode	0	0 .. 2			
P15B	DCB before start	NO	YES - NO			
P16B	DCB after stop	NO	YES - NO			
P17B	DCB time at start	5 s	0...60 s			
P18B	DCB time at stop	10 s	0...600 s			
P19B	Decel. ramp stop level	0 %	0...100%			
P20B	DC brake injection	100 %	0...100%			
P21B	DCB HOLD	NO	YES - NO			
P22B	DCB HOLD level	5 %	0...100%			
P23B	I^2t mot alarm	YES	YES - NO			
P24B	I^2t mot current	110% Imot	0 .. 120% Imot			
P25B	I^2t mot therm. const.	20 min	1 .. 180 min			
P26B	Motor speed	1500 RPM	375 .. 3600 RPM			

T00109-D